

Reference 3 (CN1397820A)

Abstract

5 The present invention provides a color filter substrate and transflective type electro-optical
device capable of ensuring both the brightness of the reflective display and the chroma of
the transmissive display. Also, the color difference between the reflective display and the
transmissive display can be reduced. A reflective layer 211 having openings 211a is formed
on substrate 201, and then a transmissive layer 214 is partially formed, and upon these is
10 formed a color filter 212 having colored layers 212r, 212g, and 212b. Thick portions
212TH provided on non-formation regions of the transmissive layer 214 are formed on the
colored layer.

**Color filter substrate and electro-optical device,
method for manufacturing the same, and electronic equipment**

5

(page1,2)

Field of the Invention

10 The present invention relates to a color filter substrate and an electro-optical device, and a method for manufacturing a color filter substrate and a method for manufacturing an electro-optical device, and particularly relates to a structure of a color filter suitably used with a transfective electro-optical device.

Background of the Invention

15 Conventionally, transfective liquid crystal display panels enabling visualization by any one of reflective display using external light and transmissive display using illumination light from a back-light or the like, have been known. Such transfective liquid crystal display panels are configured so that there is a reflective layer for reflecting external light in the panel thereof, and illumination light from a back-light or the like can
20 transmit through the reflective layer. As for this type of reflective layer, there are those having patterns with openings (slits) at a predetermined ratio in each pixel of the liquid crystal display panel.

FIG. 19 is a schematic cross sectional diagram illustrating the schematic configuration of a conventional transfective liquid crystal display panel 100. This liquid crystal display
25 panel 100 has a configuration in which a substrate 101 and a substrate 102 are adhered together by a sealant 103; with liquid crystal 104 being sealed between the substrate 101 and the substrate 102.

A reflective layer 111 having openings 111a in each pixel is formed on the inner face of the substrate 101, and colored layers 112r, 112g, and 112b, and a color filter 112 having
30 a protective film 112p, are formed on this reflective layer 111. Transparent electrodes 113

are formed on the surface of the protective film 112p of the color filter 112.

On the other hand, transparent electrodes 121 are formed on the inner face of the substrate 102, and configured so as to intersect with the transparent electrodes 113 on the opposing substrate 101. Additionally, alignment film, or hard transparent film, etc., is formed on the transparent electrodes 113 on the substrate 101 and the transparent electrodes 121 on the substrate 102 as necessary.

Also, a phase difference plate (1/4 wavelength plate) 105 and polarizing plate 106 are sequentially disposed above the outer face of the substrate 102, and a phase difference plate (1/4 wavelength plate) 107 and polarizing plate 108 are sequentially disposed above the outer face of the substrate 101.

Thus configured liquid crystal display panel 100 is attached in the state of a back-light 109 disposed at the back side thereof in the case of being installed in electronic equipment such as cellular telephones, portable information terminals, and the like. In this liquid crystal display panel 100, external light is transmitted through the liquid crystal 104 along the reflection path R in daytime or in bright places such as indoors and is then reflected by the reflective layer 111, so it has to transmit through the liquid crystal 104 again and emits outward, accordingly the reflective display is visually recognized. On the other hand, the illumination light of the back-light 109 which has transmitted through the openings 111a is transmitted through the liquid crystal display panel 100 along the transmission path T and then emitted by means of the method by which the back-light 109 is lit at nighttime or in dark places such as outdoors, so the transmissive display is visually recognized.

However, in the above-described conventional transflective liquid crystal display panel 100, the light passes through the color filter 112 twice, coming and going, in the reflection path R, while the light only passes through the color filter 112 once in the transmissive path T, so there is the problem that the chroma of the transmissive display deteriorates as compared to the chroma of the reflective display. That is to say, in the case of the reflective display, the brightness of the display generally tends to be insufficient, so there is the need to set the light transmissivity of the color filter 112 high to ensure brightness of the display, but this means that sufficient chroma cannot be obtained for the transmissive display any more.

Also, the number of times of light passing through the color filter differs between reflective display and transmissive display as mentioned above, so the color of the reflective display and that of the transmissive display greatly differ from each other, and

accordingly there is the problem that this presents an uncomfortable sensation.

Summary of the Invention

Accordingly, the present invention has been made to solve the above problems, and it is an object thereof to provide a color filter substrate capable of ensuring both the brightness of the reflective display and the chroma of the transmissive display in the case of both the reflective display and the transmissive display being used in a display device. It is another object to provide a transflective electro-optical device capable of ensuring both the brightness of the reflective display and the chroma of transmissive display. It is still another object to realize a display technology capable of reducing color difference between the reflective display and the transmissive display.

.....

(page13)

In the present embodiment, due to the formation of the transmissive layer 214, a part of the colored layer enters into a non-formation region where the transmissive layer 214 is not formed in each of the colored layers 212r, 212g, and 212b, i.e., a region overlying the opening 211a of the reflective layer 211 in a planar manner, thereby providing thick portions 212TH formed thicker than other portions.

In this liquid crystal panel 200, light passes through the reflective path R and is visually recognized in the case of the reflective display being made, and light passes through the transmissive path T and is visually recognized in the case of the transmissive display being made. At this time, the color filter 212 plays the same function as before in the reflective path R, but the transmissive path T passes through the opening 211a of the reflective layer 211, so the transmitted light passes through the thick portions 212TH of the colored layers 212r, 212g, and 212b, as a result, the chroma in the transmissive display improves in comparison with the conventional structure shown in FIG. 19.

Accordingly, in the present embodiment, the chroma of the transmissive display can be improved without deteriorating the brightness of the reflective display by forming the

thick portions 212TH at the positions overlying the openings 211a on the reflective layer 211 in the color filter 212 in a planar manner. Particularly, the color difference between the reflective display and the transmissive display can be much reduced than ever before.

Also, in the present embodiment, since the thick portion 212TH is provided on the color filter 212 by partially forming the transmissive layer 214, the surface (upper face in the drawings) of the colored layers 212r, 212g, and 212b of the color filter 212 can be evenly formed, accordingly the uniformity of the thickness of the liquid crystal layer can be improved, and thus the display quality of the liquid crystal display panel can be improved.

Herein, in the case of placing emphasis on the evenness of the color filter 212, that is to say, in the case of giving priority to evenly configuring the surface of the protective layer 212p, or evenly configuring the electrode face of the transparent electrodes 213, ideally, the thickness of the thick portion 212TH is about twice as that of the portion overlying the reflective layer 211 in planar manner, i.e., other portions, if the colored layer of the color filter is formed substantially uniform regarding optical properties. More specifically, this is ideally within the range of 1.4 times to 2.6 times, and preferably within 1.7 times to 2.3 times. Thus, both the difference in chroma and color between the reflective display and the transmissive display can be further reduced.

Reference 3 (CN1397820A)

What is claimed is:

1. A color filter substrate, characterized by comprising:
a substrate;
a reflective layer disposed on said substrate, and having a transmitting portion essentially capable of transmitting light; and
a colored layer disposed so as to overlie at least said reflective layer in a planar manner, and having a thick portion;
wherein said reflective layer has a reflecting portion on the perimeter of said transmitting portion;
and wherein said thick portion is disposed so as to overlie said transmitting portion in a planar manner;
and wherein the thickness of said thick portion is greater than the sum of the thickness of a portion of said colored layer corresponding to said reflecting portion position and the thickness of said reflecting portion.
2. The color filter substrate according to claim 1, wherein said transmitting portion is an opening provided on said reflective layer, there is a light transmitting layer essentially capable of transmitting light between said reflective layer excluding said opening and said colored layer.
3. The color filter substrate according to claim 2, characterized in that said transmitting layer has scattering functions for scattering light.
4. The color filter substrate according to claim 1, wherein said transmitting portion is an opening provided on said reflective layer, there is a base layer between said reflective layer excluding said opening and said substrate.

5. The color filter substrate according to claim 4, characterized in that the surface of said base layer has concave-convex, and said reflective layer has minute concave-convex for scattering light.

6. The color filter substrate according to claim 1, characterized in that said substrate has a concaved portion, and said thick portion is disposed so as to overlie said concaved portion in a planar manner.

7. The color filter substrate, characterized by comprising:
a substrate;
a colored layer disposed on said substrate, and having a thick portion;
wherein said thick portion has a thickness thicker than other portions.

8. The color filter substrate according to claim 7, wherein there is a light transmitting layer essentially capable of transmitting light between said substrate and said colored layer excluding said thick portion.

9. A color filter substrate according to claim 7, characterized in that said substrate has a concaved portion, and said thick portion is disposed so as to overlie said concaved portion in a planar manner.

10. An electro-optical device, characterized by comprising:
an electro-optical layer containing electro-optical material;
a substrate supporting said electro-optical layer;
a reflective layer disposed on said substrate, and having a transmitting portion essentially capable of transmitting light; and
a colored layer disposed so as to overlie at least said reflective layer in a planar manner, and having a thick portion;
wherein said reflective layer has a reflecting portion on the perimeter of said transmitting

portion;

and wherein said thick portion is disposed so as to overlie said transmitting portion in a planar manner;

and wherein the thickness of said thick portion is greater than the sum of the thickness of a portion of said colored layer corresponding to said reflecting portion position and the thickness of said reflecting portion.

11. An electro-optical device, characterized by comprising:

an electro-optical layer containing electro-optical material;

a first substrate supporting said electro-optical layer;

a reflective layer disposed on said first substrate, and having a transmitting portion essentially capable of transmitting light;

a second substrate disposed facing said first substrate; and

a colored layer disposed on said second substrate and having a thick portion thicker than other portions;

wherein said thick portion is disposed so as to overlie said transmitting portion in a planar manner.

12. An electro-optical device, characterized by comprising:

an electro-optical layer containing electro-optical material;

a first substrate supporting said electro-optical layer;

a reflective layer disposed on said first substrate, and having a transmitting portion essentially capable of transmitting light;

a first colored layer disposed so as to overlie at least said reflective layer in a planar manner;

a second substrate disposed facing said first substrate; and

a second colored layer disposed on said second substrate;

wherein said reflective layer has a reflecting portion on the perimeter of said transmitting portion;

and wherein said first colored layer is disposed so as to overlie at least said transmitting portion and said reflecting portion in a planar manner; and wherein said second colored layer is disposed so as to overlie at least said transmitting portion in a planar manner.

13. A method for manufacturing a color filter substrate, characterized by comprising:
a step for partially forming an insulating layer on a substrate; and
a step for forming a colored layer on a formation region of said insulating layer and a non-formation region of said insulating layer.

14. A method for manufacturing a color filter substrate, characterized by comprising:
a step for disposing coloring material on said substrate;
a step for executing hardening processing to partially change the hardness of said coloring material and;
a step for forming a thick portion thicker than other portions on part of said colored layer, by removing unhardened portions of said coloring material.

15. A method for manufacturing a color filter substrate, characterized by comprising:
a step for disposing coloring material on said substrate;
a step for performing exposing to partially change the degree of exposure of said coloring material; and
a step for forming a thick portion thicker than other portions on part of said colored layer, by developing said coloring material.

16. A method for manufacturing an electro-optical device, characterized by comprising the method for manufacturing color filter according to claim 13 as a step thereof.

17. An electronic equipment, characterized by comprising the electro-optical device according to claim 10.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/136 G02F 1/1335

G02B 5/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02123929.0

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1397820A

[22] 申请日 2002.7.10 [21] 申请号 02123929.0

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 13 [33] JP [31] 213426/2001

[32] 2002. 6. 14 [33] JP [31] 174962/2002

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 瀧澤圭二 中野智之

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

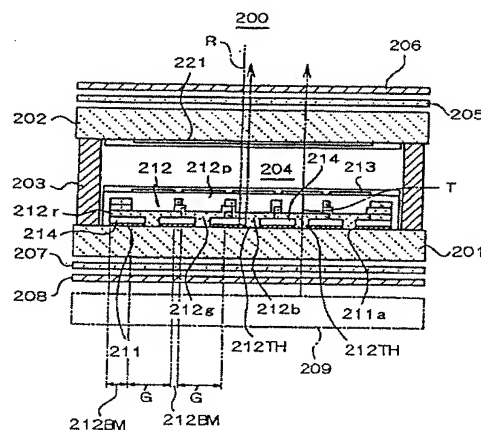
代理人 段承恩 陈海红

权利要求书 3 页 说明书 33 页 附图 22 页

[54] 发明名称 滤色片基板和电光装置、及其制造方法和电子设备

[57] 摘要

提供可以同时确保反射型显示的亮度和透过型显示的色度的滤色片基板和反射半透过型的电光装置。此外，还将减少反射型显示和透过型显示之间的色彩的差异。在基板 201 的上边形成具备开口部分 211a 的反射层 211，然后部分地形成透光层 214，在它们的上边形成具备着色层 212r、212g、212b 的滤色片 212。在着色层上形成设置在透光层 214 的非形成区域上的厚层厚部分 212TH。



ISSN 1008-4274

1. 一种滤色片基板，其特征在于，在该滤色片基板中具备：
基板；

配置在上述基板上，而且具有实质上光可以透过的透过部分的反射层，
和至少与上述反射层平面地重叠地配置，并且具有厚层厚部分的着色层，
上述反射层在上述透过部分周边具有反射部分，

上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上，

上述厚层厚部分的厚度，比上述着色层的对应上述反射部分的位置的
部分的厚度和上述反射部分的厚度之和还厚。

2. 根据权利要求1所述的滤色片基板，其中上述透过部分是设置在上
述反射层的开口部分，在除上述开口部分之外的上述反射层与上述着色层
之间，具备实质上光可以透过的透光层。

3. 根据权利要求2所述的滤色片基板，其特征在于，上述透光层具
有使光漫反射的漫反射功能。

4. 根据权利要求1所述的滤色片基板，其中上述透过部分是设置在上
述反射层上的开口部分，在除上述开口部分之外的上述反射层和上述基
板之间具备基底层。

5. 根据权利要求4所述的滤色片基板，其特征在于，上述基底层的表
面具有凹凸，上述反射层具有使光进行漫反射的微细的凹凸。

6. 根据权利要求1所述的滤色片基板，其特征在于，上述基板具有凹
部，上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述凹部内。

7. 一种滤色片基板，其特征在于，在该滤色片基板中具备：
基板；

配置在上述基板上并且具有厚层厚部分的着色层，
上述厚层厚部分的厚度比其它的部分厚。

8. 根据权利要求7所述的滤色片基板，其中在上述基板和除上述厚层
厚部分之外的上述着色层之间具备实质上可以透过光的透光层。

9. 根据权利要求7所述的滤色片基板，其特征在于，上述基板具有凹

部，上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述凹部上。

10. 一种电光装置，其特征在于，在该电光装置中具备：

含有电光物质的电光层；

支持上述电光层的基板；

配置在上述基板上，且具有实质上可以透过光的透过部分的反射层，
和被配置为至少平面地重叠到上述反射层上，且具有厚层厚部分的着色层；

上述反射层在上述透过部分周边，具有反射部分，

上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上，

上述厚层厚部分的厚度比上述着色层的对应上述反射部分位置的部分
的厚度和上述反射部分的厚度之和还厚。

11. 一种电光装置，其特征在于，在该电光装置中具备：

含有电光物质的电光层；

支持上述电光层的第1基板；

配置在上述第1基板上，且具有实质上光可以透过的透过部分的反射
层；

与上述第1基板相对配置的第2基板；

和被配置到上述第2基板上，且具有比其它的部分厚的厚层厚部分的
着色层；

上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上。

12. 一种电光装置，其特征在于，在该电光装置中具备：

含有电光物质的电光层；

支持上述电光层的第1基板；

配置在上述第1基板上，且具有实质上光可以透过的透过部分的反射
层；

被配置为至少平面地重叠到上述反射层上的第1着色层；

与上述第1基板相对配置的第2基板；

和配置在上述第2基板上的第2着色层，

上述反射层在上述透过部分周边，具有反射部分，

上述第1着色层被配置为至少平面地重叠到上述透过部分和上述反射

部分上,

上述第2着色层被配置为至少平面地重叠到上述透过部分上。

13. 一种滤色片基板的制造方法, 在该滤色片的制造方法中, 其特征在于, 具备:

在基板上边局部地形成绝缘层的工序,

在上述绝缘层的形成区域上边和上述绝缘层的非形成区域上边形成着色层的工序。

14. 一种滤色片基板的制造方法, 在该滤色片的制造方法中, 其特征在于, 具有:

在上述基板上边配置着色材料的工序,

部分地改变该着色材料的硬化程度施行硬化处理的工序,

和采用除去上述着色材料的未硬化部分, 在上述着色层的一部分上形成比别的部分厚的厚层厚部分的工序。

15. 一种滤色片基板的制造方法, 在该滤色片的制造方法中, 其特征在于, 具备:

在上述基板上边配置着色材料的工序,

部分地改变该着色材料的曝光程度进行曝光的工序,

采用使上述着色材料进行显影, 在上述着色层的一部分上形成比别的部分厚的厚层厚部分的工序。

16. 一种电光装置的制造方法, 其特征在于, 作为工序具备权利要求13所述的滤色片的制造方法。

17. 一种电子设备, 其特征在于, 具备权利要求10所述的电光装置。

滤色片基板和电光装置、及其制造方法和电子设备

技术领域

本发明涉及滤色片基板和电光装置、滤色片基板的制造方法和电光装置的制造方法，特别是涉及在反射半透过型的电光装置中使用的情况下满意的滤色片的构造。

背景技术

人们以前就知道利用外光的反射型显示和利用背光等的照明光的透过型显示中的任何一者作为可视的反射半透过型的液晶显示面板。该反射半透过型的液晶显示面板的构成为使得在其面板内具有目的为反射外光的反射层，而且背光等的照明光可以透过该反射层。作为这种的反射层，有具有如下的图形反射层：该图形在液晶显示面板的每一个像素中都具备规定比率的开口部分(缝隙)。

图19的概略剖面图示出了现有的反射半透过型的液晶显示面板100的概略构造。该液晶显示面板100具备用密封剂103把基板101和基板102粘贴起来，向基板101和基板102之间封入液晶104的构造。

在基板101的内表面上边形成每一个像素都具备开口部分111a的反射层111，在该反射层111的上边形成有着色层112r、112g、112b和具备保护膜112p的滤色片112。在滤色片112的保护膜112p的表面上边，形成有透明电极113。

另一方面，在基板102的内表面上边，形成透明电极121，并构成为使得与相向的基板101上边的上述透明电极113进行交叉。另外，在基板101上边的透明电极113上边和在基板102上边的透明电极121的上边，根据需要适当地形成取向膜或硬质透明膜等。

此外，在上述基板102的外面上边，依次配置相位差板(1/4波长板)105和偏振光板106，在基板101的外面上边依次配置相位差板(1/4波长板)107

和偏振光板 108。

如以上那样地构成的液晶显示面板 100，在被设置于移动电话、便携型信息终端等的电子设备中的情况下，要在在其背后配置上背光源 109 的状态下进行安装。在该液晶显示面板 100 中，由于在白天或在室内等的明亮的场所中外光在沿着反射路径 R 透过了液晶 104 之后被反射层 111 反射，故要再次透过液晶 104 后才能放射出来，因而为反射型显示而可视。另一方面，在夜间或在野外等的黑暗的场所中，由于要借助于使背光源 109 发光的办法，使背光源 109 的照明光中通过了开口部分 111a 的光沿着透过的路径 T 通过液晶显示面板 100 后放射出来，故而为透过型显示而可视。

但是，在上述现有的反射半透过型的液晶显示面板 100 中，由于相对于在上述反射路径 R 中光要往返 2 次通过滤色片 112，在上述透过路径 T 中光则仅仅通过滤色片 112 一次，故存在着对于反射型显示的色度来说透过型显示的色度恶化的问题。就是说，在反射型显示的情况下，一般地说，由于显示的亮度动辄不足，故需要把滤色片 112 的光透过率设定得高一些以确保显示的亮度，但是，这样的话，则在透过型显示中就不再能得到充分的色度。

此外，如上所述，在反射型显示和透过型显示中，由于光通过滤色片的次数不同，反射型显示的色彩和透过型显示的色彩大不相同，故也存在着会给人以不协调感的问题。

发明内容

于是，本发明就是为解决上述那些问题，其目的在于提供在使反射型显示和透过型显示这双方成为可能的显示装置中使用的情况下可以同时确保反射型显示的亮度和透过型显示的色度的滤色片基板。此外，还在于提供可以同时确保反射型显示的亮度和透过型显示的色度的反射半透过型的电光装置。再有，目的在于实现可以减小反射型显示和透过型显示之间的色彩的差异的显示技术。

为了解决上述课题，本发明的滤色片基板，其特征在于，具备：基板；配置在上述基板上，而且具有实质上光可以透过的透过部分的反射层；至

少配置为平面地重叠到上述反射层上，而且，具有厚层厚部分的着色层，上述反射层在上述透过部分周围具有反射部分，上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上，上述厚层厚部分的厚度，比与上述着色层的上述反射部分位置对应的部分的厚度和上述反射部分的厚度之和还厚。

倘采用本发明，采用把与着色层的反射部分的位置对应的部分的厚度和反射部分的厚度之和还厚的厚度的厚层厚部分平面地重叠设置在反射层的透过部分上，就可以把通过反射层的透过部分的透过光的色度提高到比以往还高的色度。

在这里，反射层的透过部分，是实质上可以透过光的部分，既可以采用在反射层的一部分上设置开口部分构成透过部分，或者也可以采用把反射层的一部分形成得薄构成透过部分。

在这里，上述透过部分，是设置在上述反射层上的开口部分，理想的是在除去上述开口部分之外的上述反射层与上述着色层之间，具备实质上光可以透过的透光层。采用在反射层和着色层之间形成透光层的办法，就可以在反射层的开口部分和透光层之间存在平面高度差那样构成，在该平面高度差上形成着色层，就可以容易地设置厚层厚部分。此外，得益于平面高度差的存在，即便是设置层厚部分也可以平坦地形成着色层的表面。

此外，上述透光层，理想的是具有使光进行漫反射的漫反射功能。这样一来，在通过滤色片基板来观看反射型显示的情况下，就可以减小因反射层的正反射而产生的因照明光或太阳光而致的晃眼和背景的映入等。

再有，上述透过部分，是设置在上述反射层上的开口部分，理想的是在除去上述开口部分之外的上述反射层和上述基板之间具备基底层。采用在反射层和基板之间形成基底层的办法，就可以构成为在反射层的开口部分和由基底层而加高的反射面之间存在平面高度差，那样得益于在该平面高度差上边形成着色层，就可以容易地设置厚层厚部分。

此外，得益于平面高度差的存在即便是设置厚层厚部分也可以平坦地形成着色层的表面。

此外，理想的是上述基底层的表面具有凹凸，上述反射层具有使光进行漫反射的微细的凹凸。这样的话，在通过滤色片基板观看反射型显示的

情况下，就可以减小归因于反射层的正反射而产生的照明光或归因于太阳光产生的晃眼和背景的映入等

再有，理想的是上述基板具有凹部，把上述厚层厚部分配置为平面地重叠到上述凹部。采用把厚层厚部分形成使得平面地重叠到基板的凹部的办法，就可以借助于由凹部产生的平面高度差容易地形成厚层厚部分。此外，归因于平面高度差的存在，即便是设置厚层厚部分，也可以平坦地形成着色层的表面。

其次，本发明的另外的滤色片基板，其特征在于，具备基板；和配置在上述基板上而且具有厚层厚部分的着色层，上述厚层厚部分比其它的部分厚。

倘采用本发明，采用在着色层上设置比其它的部分还厚的厚层厚部分，就可以把通过厚层厚部分的透过光的色度提高得比通过别的部分的透过光的色度还高。

在这里，理想的是在上述基板和除去上述厚层厚部分之外的着色层之间具备实质上可以透过光的透光层。由于采用在基板和除去厚层厚部分之外的着色层之间形成透光层的办法，就可以在基板与透光层之间形成平面高度差，故借助于该平面高度差就可以容易地形成厚层厚部分，此外，归因于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分，也可以平坦地形成着色层的表面。

此外，理想的是上述基板具有凹部，且把上述厚层厚部分配置在上述凹部上边。由于可以借助于凹部把平面高度差设置在基板的表面上，故可以用该平面高度差容易地形成厚层厚部分，此外，归因于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分，也可以平坦地形成着色层的表面。

其次，本发明的电光装置，其特征在于，具备：含有电光物质的电光层；支持上述电光层的基板；配置在上述基板上，且具有实质上可以透过光的透过部分的反射层；被配置为至少平面地重叠到上述反射层上，且具有厚层厚部分的着色层，上述反射层在上述透过部分周边具有反射部分，上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上，上述厚层厚部分的厚度，比与上述着色层的上述反射部分位置对应的部分的厚度和上述反

射部分的厚度之和还厚。

倘采用本发明，采用在着色层上设置比与着色层的反射部分位置对应部分的厚度和反射部分的厚度之和还厚的厚层厚部分的办法，就可以把通过反射层的透过部分的透过光的色度提高得比以往还高。此外，还可以减少透过型显示与反射型显示之间的色度的差异。

在这里，理想的是在除去上述开口部分之外的上述反射层和上述着色层之间具备实质上可以透过光的透光层。归因于透光层的存在，就可以在反射层的透过部分和透光层之间形成平面高度差，就可以借助于该平面高度差容易地形成厚层厚部分。此外，得益于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分也可以平坦地构成着色层的表面。

在该情况下，理想的是上述透光层具有使光进行漫反射的功能。归因于此，由于反射光会因透光层而受到漫反射，故可以防止反射型显示中的背景的映入或因照明光引起的晃眼的产生。

此外，理想的是上述透过部分是开口部分，在除去上述开口部分之外的上述反射层和上述基板之间具备基底层。得益于基底层的存在，由于可以在开口部分和除去开口部分之外的反射层之间设置平面高度差，故可以借助于该平面高度差容易地形成厚层厚部分。此外，归因于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分，也可以平坦地构成着色层的表面。

在这里，理想的是上述基底层的表面具有凹凸，上述反射层具有使光进行漫反射的微细凹凸。采用在基底层的表面上设置凹凸，具有使光向其上边的反射层进行漫反射的微细的凹凸，由于凹凸反射光会受到漫反射，故可以减少反射型显示中的背景的映入或归因于照明光产生的晃眼。

此外，理想的是上述基板具有凹部，且把上述厚层厚部分配置在上述凹部上。通过把厚层厚部分配置在基板的凹部上，由于凹部而存在基板表面的平面高度差，故可以用该平面高度差容易地形成厚层厚部分，此外，归因于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分，也可以平坦地形成着色层的表面。

在上述的电光装置中，具备通过上述电光层与上述基板相向配置的对置基板。

此外，本发明的另外的电光装置，其特征在于，具备：含有电光物质的电光层；支持上述电光层的第1基板；配置在上述第1基板上，而且具有实质上可以透过光的透过部分的反射层；与上述第1基板相向地配置的第2基板；配置在上述第2基板上，而且具有比该其它部分还厚的厚层厚部分的着色层，上述厚层厚部分被配置为平面地重叠到上述透过部分上。

倘采用本发明，由于把配置在第2基板上的着色层厚层厚部分配置为使得重叠到配置在第1基板上的反射层上，结果就变成通过透过部分的透过光透过厚层厚部分，故可以把透过光的色度提高到比以往还高。此外，还可以减少透过型显示和反射型显示之间的色度的差异。

在这里，理想的是在上述第2基板与除去上述厚层厚部分之外的上述着色层之间具备实质上可以透过光的透光层。归因于在第2基板与除去厚层厚部分之外的着色部分之间具有透光层，就可以在基板与透光层之间形成平面高度差，并借助于该平面高度差容易地构成厚层厚部分。此外，得益于该平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分也可以平坦地构成着色层的表面。

此外，理想的是上述第2基板具有凹部，且把上述厚层厚部分配置在上述凹部上边。由于可以借助于厚层厚部分配置在第2基板所具有的凹部上边，故归因于存在着由凹部产生的平面高度差，可以容易地形成厚层厚部分，此外，归因于平面高度差的存在，即便是形成了厚层厚部分，也可以平坦地形成着色层的表面。

此外，本发明的再一个电光装置，其特征在于，具备：含有电光物质的电光层；支持上述电光层的第1基板；配置在上述第1基板上，且具有实质上可以透过光的透过部分的反射层；被配置为至少平面地重叠到上述反射层上的第1着色层；与上述第1基板相向地进行配置的第2基板；配置在上述第2基板上的第2着色层，上述反射层在上述透过部分周边具有反射部分，上述第1着色层被配置为至少平面地重叠到上述透过部分和上述反射部分上，上述第2着色层被配置为至少平面地重叠到上述透过部分上。

倘采用本发明，则得益于可以构成使得在平面地重叠到透过部分上的

区域内，配置在第1基板上的第1着色层和配置在第2基板上的第2着色层的厚度的和，变得比其它的区域大，所以，可以把通过反射层的透过部分的透过光的色度提高得比以往还高。此外，还可以减少透过型显示与反射型显示之间的色度的差异。

再有，本发明的电光装置，其特征在于，具备：含有保持在第1基板和第2基板之间的电光物质的电光层；配置在上述第1基板上的第1着色层；配置在上述第1基板上边，而且，具有实质上可以透过光的透过部分的反射层；配置在上述第2基板上的第2着色层，上述第2着色层被限定配置在平面地与上述透过部分进行重叠的区域上。

倘采用本发明，归因于在第2基板中把第2着色层限定配置在平面地重叠到配置在第1基板上的反射层的透过部分上的区域上，结果就变成通过反射层的开口部分的透过光，不仅透过第1着色层，还透过第2着色层，故可以把该透过光的色度提高到比以往还高的色度。此外，还可以减少透过型显示和反射型显示之间的色度的差异。

其次，本发明的滤色片基板的制造方法，其特征在于：具备在基板上边局部地形成绝缘层的工序，和在上述绝缘层的形成区域上边和上述绝缘层的非形成区域的上边形成着色层的工序。

更为具体地说，具有在基板上形成着色层的工序，和在上述基板上边局部地形成实质上可以透过光的透光层的工序，在形成上述着色层的工序中，在上述透光层的非形成区域上，形成比上述透光层上还厚的着色层。或者，具有在基板上形成着色层的工序，在上述基板上形成具有开口部分的反射层的工序，在除去上述开口部分之外的上述反射层上形成实质上可以透过光的透光层的工序，在形成上述着色层的工序中，在上述开口部分上，形成上述着色层的厚度比在上述开口部分周边的上述反射层上形成的上述着色层的厚度与上述反射层的厚度之和还厚的上述厚层厚部分。再有，具有在基板上边形成具有厚层厚部分的着色层的工序，和在上述基板上边局部地形成基底层工序，在上述基底层上边形成反射层的工序，在形成上述着色层的工序中，在上述基底层的非形成区域上边形成上述厚层厚部分。

此外，本发明的另外的滤色片的制造方法，其特征在于，具备如下的工序：把着色材料配置到上述基板上边的工序，和局部地改变该着色材料的硬化程度施行硬化处理的工序，和采用除去该着色材料的未硬化部分的办法，在上述着色层的一部分上形成比其它的部分还厚的厚层厚部分的工序。倘采用该手段，由于可以根据着色材料的硬化程度来形成厚层厚部分，故仅仅改变硬化处理的程度，就可以容易地设置厚层厚部分。

再有，本发明的再一个滤色片的制造方法，其特征在于，具备：在上述基板上边配置着色材料的工序，和部分改变该着色材料的曝光程度进行曝光的工序，和采用使该着色材料进行显影的办法，在上述着色层的一部分上形成比其它的部分厚的厚层厚部分的工序。

其次，本发明的电光装置的制造方法，其特征在于：作为工序具备上述的滤色片的制造方法。

此外，本发明的电子设备，其特征在于：具备上述电光装置。

在上述各个手段中，理想的是把上述基底层或透光层构成为使之与着色层中的厚层厚部分和除此之外的部分的厚度之差大体上相等的厚度。借助于此，在制造工序中，仅仅从基底层或透光层的上边涂敷着色材料的着色层，就可以形成具备上述厚层厚部分的着色层，同时还可以提高着色层的表面上边的平坦性。

在上述各个手段中，在作为全体着色层具有大体上均质的光学特性的情况下，在重视滤色片基板的平坦性时，上述厚层厚部分的厚度，理想的是对于着色层中其它的厚度来说大体上是2倍。此外，更为具体地说，理想的是在1.4倍到2.6倍的范围内。要想减小反射型显示和透过型显示之间的色彩的差异，特别理想的是在1.7倍到2.3倍的范围内。

此外，在重视光学特性的情况下，上述厚层厚部分的厚度，理想的是对于着色层的厚层厚部分以外的部分的厚度来说在2到6倍的范围内。在厚层厚部分的厚度不足2倍的情况下，若使透过区域的色表现最佳化，就难于充分地确保反射区域的亮度。而若使反射区域的亮度最佳化，则难于确保透过区域的色度。在厚层厚部分的厚度超过了6倍的情况下，若使透过区域的色表现最佳化，则难于确保反射区域的色度，若使反射区域的色

表现最佳化则若不增大背光源的光量就难于确保透过区域的亮度，同时，也难于确保滤色片基板的平坦性。

再有，为了使滤色片的平坦性和光学特性两立，理想的是把厚层厚部分的厚度作成为 1.0 到 3.0 μm 的范围内的值，把厚层厚部分以外部分的厚度作成为 0.2 到 1.5 μm 的范围内的值。这样，就可以在减小起因于厚层厚部分的存在滤色片的厚度的不均一性的同时，还可以提高反射区域和透过区域的色显示的品位。在本发明中，虽然采用使基底层或透光层形成为与着色层的厚层厚部分的厚度和除此之外的部分的厚度之差大体上相等的厚度，就可以如上所述使制造容易化以及提高平坦性，但是，在该情况下，也可以采用设置满足上述厚度条件的着色层，使得进一步减小滤色片的厚度不均一性成为可能，同时还可以提高滤色片的光学特性。

在上述各个手段中，滤色片基板或电光装置，理想的是具有多个排列起来的像素区域，对每一个上述像素区域都配置上述着色层，在每一个上述像素区域上都设置有上述厚层厚部分。此外，理想的是在每一个像素区域内在上述反射层上都具备透过部分。

此外，在滤色片的像素间区域，有要形成以呈现不同的色调的着色层重叠起来构成的重叠遮光层和黑色遮光层中的任何一方的情况。在形成黑色遮光层的情况下，是在反射层上边形成透光层，并在其上边形成着色层时，由于可以减少在反射层上边直接形成黑色遮光层时产生的残渣的发生，故可以提高滤色片的透过性，可以提高显示品位。

附图说明

图 1 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 1 的液晶显示面板的构造。

图 2 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 2 的液晶显示面板的构造。

图 3 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 3 的液晶显示面板的构造。

图 4 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 4 的液晶显示面

板的构造。

图 5 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 5 的液晶显示面板的构造。

图 6 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 6 的液晶显示面板的构造。

图 7 的概略剖面图模式性地示出了实施方案 1 的滤色片基板的平面构造。

图 8 的概略工序图 (a) ~ (c) 模式性地示出了本发明的实施方案 7 的滤色片基板的制造方法。

图 9 的概略工序图 (a) ~ (c) 模式性地示出了本发明的实施方案 8 的滤色片基板的制造方法。

图 10 的概略工序图 (a) ~ (c) 模式性地示出了本发明的实施方案 9 的滤色片基板的制造方法。

图 11 的概略工序图 (a) ~ (c) 模式性地示出了本发明的实施方案 10 的滤色片基板的制造方法。

图 12 的概略工序图 (a) ~ (c) 模式性地示出了本发明的实施方案 11 的滤色片基板的制造方法。

图 13 的概略工序图 (a) ~ (d) 模式性地示出了本发明的实施方案 12 的滤色片基板的制造方法。

图 14 的概略工序图 (a) ~ (d) 模式性地示出了本发明的实施方案 13 的滤色片基板的制造方法。

图 15 的概略工序图 (a) ~ (d) 模式性地示出了本发明的实施方案 14 的滤色片基板的制造方法。

图 16 的概略工序图 (a) ~ (d) 模式性地示出了本发明的实施方案 15 的滤色片基板的制造方法。

图 17 的概略工序图 (a) ~ (d) 模式性地示出了本发明的实施方案 16 的滤色片基板的制造方法。

图 18 的概略局部剖面图 (a) ~ (d) 模式性地示出了在上述各实施方案中可以应用的其它的构成例。

图19的概略剖面图示出了现有构造的反射半透过型的液晶显示面板的构造。

图20的扩大局部剖面图示出了实施方案1的滤色片基板的主要部分。

图21的概略流程图示出了实施方案7的滤色片基板的制造方法的变形例的工序概要。

图22的概略斜视图作为具备各个实施方案的电光装置的电子设备的一个例子示出了移动电话的外观。

图23的概略斜视图作为具备各个实施方案的电光装置的电子设备的一个例子示出了钟表(手表)的外观。

图24的概略斜视图作为具备各个实施方案的电光装置的电子设备的一个例子示出了计算机(信息终端)的外观。

符号的说明:200为液晶显示面板,201、202为基板,203为密封材料,204为液晶,205、207为相位差板,206、208为偏振光板,209为背光源,211为反射层,211a为开口部分,212为滤色片,212r、212g、212b为着色层,212BM为重叠遮光层,212TH为厚层厚部分,213、221为透明电极,214为透光层,214'为基底层,R为反射路径,T为透过路径。

具体实施方式

其次,参看附图对本发明的滤色片基板和电光装置以及它们的制造方法的实施方案进行详细说明。

[实施方案1]

图1的概略剖面图模式性地示出了作为本发明的滤色片基板的实施方案1的基板201和使用该滤色片基板的电光装置的实施方案1的液晶显示面板200。

该液晶显示面板200的构成为:通过密封材料230把由玻璃或塑料等构成的基板201和基板202粘合在一起,向内部封入液晶204。基板202,在该基板202上形成的透明电极221,相位差板205、207,偏振光板206、208,与图19所示的上述现有例是完全同样的。

在本实施方案中,在基板201的内表面上,形成有具备作为实质上光

可以透过的透过部分的开口部分 211a 的厚度 50nm 到 250nm 程度的反射层 211。该反射层 211 可以用铝、铝合金、银合金等的薄膜形成。开口部分 211a 被形成使得对每一个沿着基板 201 的内面纵横地排列设定成矩阵状的像素 G, 以该像素 G 的整个面积为基准具有规定的开口率(例如 10-30%)。该开口部分 211a, 就如从上方看基板 201 的平面图的图 7 所示, 虽然可以在像素 G 上每个一个地形成, 但是也可在每一个像素上设置多个开口部分。

在反射层 211 的上边, 使得避开上述开口部分 211a 那样地局部地形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ 到 $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 214。该透光层 214, 可以用 SiO_2 、 TiO_2 等的无机物质或丙烯酸树脂、环氧树脂等的树脂等形成, 是在可见光区域中具有透光性的透光层, 特别是在对于可见光线为透明, 例如在可见光区域中平均透过率为 70% 以上且波长分散小(例如透过率的变动在 10% 以下)的透光层, 是理想的。

在上述透光层 214 的上边, 例如在原色系的滤色片的情况下, 由 R(红)、G(绿)、B(蓝) 3 色构成的厚度 $0.5\mu\text{m}$ 到 $2.5\mu\text{m}$ 程度的着色层 212r、212g、212b, 以例如众所周知的条状排列、德尔他(三角)排列、斜向镶嵌(对角线)排列等的适宜的排列形态(在图 7 中示出了条状排列的滤色片)排列在每一个像素内。在这里, 在像素 G 之间, 形成使着色层 212r、212g、212b 彼此重叠起来呈现遮光性的重叠遮光部分 212BM。在这里, 在各个着色层 212r、212g、212b 中, 除去重叠遮光部分 212BM 的部分之外, 表面基本上可以大体上平坦地构成。

在上述着色层 212r、212g、212b 和重叠遮光部分 212BM 的上边, 形成由透明树脂等构成的保护膜 212p。该保护膜 212p 用来保护着色层免受工序中的药剂等的腐蚀或污染, 同时, 还用来使滤色片 212 的表面平坦化。

在滤色片 212 的上边, 形成由 ITO(铟锡氧化物)等的透明导体构成的透明电极 213。该透明电极 213, 在本实施方案中, 被形成多个并列排列起来的条状。此外, 该透明电极 213, 在对于在上述基板 202 上同样地被形成成为条状的透明电极 221 进行正交的方向上延伸, 使得含于透明电极 213 和透明电极 221(在图 7 中, 用点划线表示)的交叉区域内的液晶显示面板 200 的构成部分(反射层 211、滤色片 212、透明电极 213、液晶 204 和透明

电极 221 中在上述交叉区域内的部分)构成像素 G。

在本实施方案中, 归因于形成上述透光层 214, 在各个着色层 212r、212g、212b 中, 被构成为使得着色层的一部分进入到未形成透光层 214 的非形成区域, 就是说, 与反射层 211 的开口部分 211a 平面地重叠的区域内, 借助于此, 就可以设置层厚比其它的部分厚的厚层厚部分 212TH。

在该液晶显示面板 200 中, 在进行反射型显示的情况下, 因光沿着反射路径 R 通过而可被观看, 在进行透过型显示的情况下, 因光沿着透过路径 T 通过而可被观看。这时, 在反射路径 R 中, 滤色片 212 虽然起着与以往同样的作用, 但是透过路径 T, 由于通过反射层 211 的开口部分 211a, 故成为透过光通过着色层 212r、212g、212b 的厚层厚部分 212TH, 其结果是透过型显示的色度比图 19 所示的现有构造的情况下提高得还多。

因此, 在本实施方案中, 采用在对于滤色片 212 中的反射层 211 的开口部分 211a 平面地重叠的位置上, 形成厚层厚部分 212TH, 就可以提高透过型显示的色度而不会使反射型显示的亮度受到损失。特别是, 还可以使透过型显示与反射型显示之间的色彩的差异比以往减少得还多。

此外, 在本实施方案中, 由于可以采用局部地形成透光层 214, 把厚层厚部分 212TH 设置到滤色片 212 上, 因而可以平坦地形成滤色片 212 的着色层 212r、212g、212b 的表面(图中的上表面), 故可以提高液晶层厚度的均一性, 可以提高液晶显示面板的显示品位。

在这里, 在重视滤色片 212 的平坦性的情况下, 就是说, 在优先平坦地构成保护层 212p 的表面, 或平坦地构成透明电极 213 的电极面的情况下, 如果滤色片的着色层就光学特性来说已大体上均一地形成, 则理想的是上述厚层厚部分 212TH 的厚度是与反射层 211 平面地重叠的部分, 就是说, 是其它的部分的厚度的大约 2 倍。说得更具体点, 理想的是为 1.4 倍-2.6 倍的范围内, 希望为 1.7 倍-2.3 倍的范围内。这样, 既可以进一步减少反射型显示的色度和透过型显示的色度之间的差异, 还可以进一步减少两显示间的色彩的差异。

另一方面, 在重视滤色片 212 的光学特性的情况下, 就是说, 在透过型显示和反射型显示中的任何一方中, 其显示形态都优先考虑使之具有良

好的色再现性的情况下,厚层厚部分 212TH 的厚度,理想的是在该其它的部分的厚度的 2-6 倍的范围内。在厚层厚部分 212TH 的厚度不足 2 倍的情况下,若使透过区域的色表现最佳化,则难于充分地确保反射区域的亮度,如使反射区域的亮度最佳化,则难于确保透过区域的色度。在厚层厚部分 212TH 的厚度超过了 6 倍的情况下,若使透过区域的色表现最佳化则难于确保反射区域的色度,而若使反射区域的色表现最佳化则如果不增大背光源的光量就难于确保透过区域的亮度,所以在会招致背光源的功耗的增大的同时,还难于确保滤色片基板的平坦性。

然而,在实际上构成液晶显示装置的情况下,滤色片 212 的平坦性,通过对液晶层的厚度的均一性或再现性进行确保提高其显示品位方面是重要的,此外,滤色片 212 的光学特性,为了同时提高透过显示和反射显示中的彩色显示形态的品位,是重要的。本发明人等发现:为了同时满足滤色片 212 的平坦性和光学特性,把着色层 212r、212g、212b 的厚度限定在规定范围内是有效的。就是说,如图 20 所示,采用把着色层 212r、212g、212b 的厚层厚部分 212TH 的厚度(透过区域中的着色层的厚度)Dt 作成为 $1.0\text{--}3.0\mu\text{m}$,把该其它的部分的厚度(反射区域中的着色层的厚度)Ds 作成为 $0.2\text{--}1.5\mu\text{m}$ 的范围内,就可以使滤色片 212 的平坦性和光学特性两立。若厚度 Dt 超过了上述范围,由于着色层的平面高度差变大,故确保平坦性就变得困难起来,若厚度 Dt 小于上述范围则难于维持透过显示的色度。此外,当厚度 Ds 超过了上述范围时,由于着色层的平面高度差变大,故难于确保平坦性,而当厚度 Ds 小于上述范围时,则难于维持反射显示的色度。另外,即便是在这样的着色层的厚度 Dt、Ds 的条件范围内,Dt 与 Ds 之比,与上边所说的同样,也希望在 2-6 倍的范围内,这是理所当然的。

如图 20 所示,虽然采用在反射层 211 上边形成透光层 214,来设定上述着色层的厚度 Dt 和 Ds,但是在由此形成着色层 212r、212g、212b 的情况下,在其厚层厚部分 212TH 的上部表面上会发生凹陷 212d1,这将成为产生保护层 212p 的表面的凹陷 212d2 的原因。通过把上述 Dt、Ds 设定在上述范围内,就可以减小凹陷 212d1 的深度 $\Delta D1$ 和凹陷 212d2 的深度 $\Delta D2$,得益于此,就可以提高液晶层的厚度的均一性和再现性。说得更具体点,

理想的是把凹陷 212d1 的深度 $\Delta D1$ 作成为 $0.5\mu\text{m}$ 以下, 把凹陷 212d2 的深度 $\Delta D2$ 作成为 $0.2\mu\text{m}$ 以下。特别是采用把凹陷 212d2 的深度 $\Delta D2$ 作成为 $0.1\mu\text{m}$ 以下, 就可以实现无显示不均匀等的高品位的液晶显示。

[实施方案 2]

其次, 图 2 的概略剖面图模式性地示出了本发明的实施方案 2 的滤色片基板 301 和使用该滤色片基板的实施方案 2 的液晶显示面板 300。在本实施方案中, 由于具备与上述实施方案 1 同样地构成的基板 301、302, 密封材料 303, 液晶 304, 透明电极 313、321, 相位差板 305、307, 偏振光板 306、308, 故省略对它们的说明。

在本实施方案中, 在基板 301 的表面上, 设置有在每一个与上述实施方案 1 同样地排列设定的像素 G 上设置的深度 $0.5\text{--}2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部 301a。该凹部 301a 设置在与在基板 301 的表面上边形成的反射层 311 的开口部分 311a 平面地重叠的区域上。另外, 该反射层 311 以 $50\text{nm}\text{--}250\text{nm}$ 程度的厚度形成。然后, 在基板 301 和反射层 311 的上边, 形成具有厚度 $0.5\text{--}2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 312r、312g、312b、重叠遮光部分 312BM 和保护膜 312p 的滤色片 312。

在本实施方案中, 采用在基板 301 上设置凹部 301a, 向该凹部 301a 内也填充着色材料, 在凹部 301a 上, 在各个着色层 312r、312g、312b 上设置厚层厚部分 312TH。由于该厚层厚部分 312TH 与反射层 311 的开口部分 311a 对应地形成, 故结果就变成为通过透过路径 T 的背光源 309 的透过光要通过厚层厚部分 312TH, 其结果是, 与实施方案 1 同样, 可以提高透过型显示的色度, 可以减少反射型显示和透过型显示的色彩的差异。

此外, 在本实施方案中, 由于通过局部地形成凹部 301a 在滤色片 312 上设置厚层厚部分 312TH, 可以平坦地形成滤色片 312 的着色层 312r、312g、312b 的表面 (图中的上表面), 故可以提高液晶层的厚度的均一性, 可以提高液晶显示面板的显示品位。

另外, 在本实施方案中, 与实施方案 1 同样, 在重视滤色片 312 的光学特性的情况下, 就是说, 在透过显示和反射显示中的任何一者中其彩色显示形态也都优先考虑同时具有良好的色再现性的情况下, 厚层厚部分

312TH 的厚度,理想的是在该其它的部分的厚度的 2-6 倍的范围内。

此外,通过把着色层 312r、312g、312b 的厚层厚部分 312TH 的厚度(透过区域中的着色层的厚度)Dt 作成为 $1.0\text{--}3.0\mu\text{m}$,把其它的部分的厚度(反射区域中的着色层的厚度)Ds 作成为 $0.2\text{--}1.5\mu\text{m}$ 的范围内,就可以使滤色片 312 的平坦性和光学特性两立。再有,即使在这样的着色层的厚度 Dt、Ds 的条件范围内, Dt 与 Ds 之比,与上边所说的同样,理所当然的也希望在 2-6 倍的范围内。

采用在基板 301 上形成凹部 301a 设定上述着色层的厚度 Dt、Ds,理想的是由此把在着色层的厚层厚部分 312TH 的上部表面上产生的凹陷深度作成为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,把在保护层 312p 的表面上产生的凹陷的深度作成为 $0.2\mu\text{m}$ 以下。特别是通过把保护层 312p 的凹陷的深度作成为 $0.1\mu\text{m}$ 以下,就可以实现无显示不均匀等的高品位的液晶显示。

[实施方案 3]

其次,参看图 3,对本发明的实施方案 3 的滤色片基板 401 和液晶显示面板 400 进行说明。在本实施方案中,由于也具备与上述实施方案 1 同样地构成的基板 401、402,密封材料 403,液晶 404,透明电极 413、421,相位差板 405、407,偏振光板 406、408,故省略对它们的说明。

在本实施方案中,在基板 401 上边形成具备开口部分 411a 的厚度 $50\text{nm}\text{--}250\text{nm}$ 程度的反射层 411,在其上边直接形成由厚度 $0.5\text{--}2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 412r、412g、412b,重叠遮光部分 412BM 和保护膜 412p 构成的滤色片 412。在这里,着色层 412r、412g、412b,不论哪一个,厚层厚部分 412TH 都设置在反射层 411 的开口部分 411a 的正上边部分(平面重叠的区域)上。该厚层厚部分 412TH,可以采用把着色层 412r、412g、412b 中的上述开口部分 411a 的正上边部分的表面形成得比其它的部分高 0.5 到 $2.0\mu\text{m}$ 程度的办法设置。

在本实施方案中,与上述各个实施方案同样,在可以提高透过显示的色度的同时,还可以减小透过显示与反射显示之间的色彩的差异。此外,在本实施方案中,虽然在着色层的表面上可以形成归因于厚层厚部分而产生的凹凸,但是,作为其回报,不再需要形成上述实施方案 1 的透光层或

形成上述实施方案 2 的凹部。

另外,在本实施方案中,也和实施方案 1 同样,在重视滤色片 412 的光学特性的情况下,就是说,在透过型显示和反射型显示中的任何一方中,其色显示形态都优先考虑同时具有良好的色再现性的情况下,厚层厚部分 412TH 的厚度,理想的是在该其它的部分的厚度的 2-6 倍的范围内。

[实施方案 4]

其次,参看图 4,对本发明的实施方案 4 的滤色片基 501 和液晶显示面板 500 进行说明。在本实施方案中,由于也具备与上述实施方案 1 同样地构成的基板 501、502,密封材料 503,液晶 504,透明电极 513、521,相位差板 505、507,偏振光板 506、508,故省略对它们的说明。

在本实施方案中,与像上述实施方案 1 到 3 那样在具备反射层的基板上边形成滤色片的构成不同,在具备反射层 511 的基板 501 上不形成滤色片,而代之以在与基板 501 相向的基板 502 上形成滤色片 522。

在基板 501 上边与上述各个实施方案同样,形成作为具备实质上光可以透过的透过部分的开口部分 511a 的厚度 50nm-250nm 程度的反射层 511,在该反射层 511 上形成透明的绝缘膜 512,在绝缘膜 512 上形成透明电极 513。

另一方面,在基板 502 上,局部地形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 524,在基板 502 和透光层 524 上边形成由厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 522r、522g、522b,重叠遮光部分 522BM 和保护膜 522p 构成的滤色片 522。

在该滤色片 522 中,在每一个像素 G 中都形成上述着色层,在其间形成重叠遮光部分 522BM。此外,在各个着色层上分别与上述透光层 524 的非形成区域对应地设置有厚层厚部分 522TH。构成为使得该厚层厚部分 522TH 位于与在基板 501 上边形成的反射层 511 的开口部分 511a 对应的区域,就是说位于与开口部分 511a 平面地重叠的区域上。

在本实施方案中,也是相对于通过反射路径 R 的外光二次通过滤色片 522,通过透过路径 T 的背光源 509 的透过光仅仅通过滤色片 522 一次。这时,由于构成为使得相对于反射路径 R 通过各个着色层的厚层厚部分 522TH

以外的部分，透过路径 T 通过各个着色层的厚层厚部分 522TH，故在可以把透过显示的色度提高得比以往还高的同时，还可以减小反射显示与透过显示之间的色彩的差异。

本实施方案的滤色片基板是基板 502，与前边所说的实施方案不同，在该基板 502 上未形成反射层。就是说，本实施方案的滤色片基板是作为对于已形成了反射层的基板 501 相向的基板而形成的基板，在像这样地不具备反射层的滤色片基板中，也可以采用在设置在每一个像素中的着色层的一部分上设置厚层厚部分，来提高与反射半透过型的液晶显示面板的色彩有关的特性。

另外，在本实施方案中，因通过局部形成透光层 524 而在滤色片 522 上设置厚层厚部分 522TH，能平坦地形成滤色片 522 的着色层 522r、522g、522b 的表面（图示上表面），所以能提高液晶层厚度的均一性，能提高液晶显示面板的显示品位。

此外，在本实施方案中，虽然在与已形成了反射层 511 的基板 501 相向的基板 502 上形成了具有与上述实施方案 1 同样的构造的滤色片 522，但是，作为该滤色片 522 的构造来说，既可以是与上述实施方案 2 同样在设置有凹部的基板上形成的构造，也可以是与上述实施方案 3 同样局部地把着色层的表面形成得高的构造。

另外，在本实施方案中，也与实施方案 1 同样，在重视滤色片 522 的光学特性的情况下，就是说，在优先考虑使透过显示和反射显示中的任何一方中其色显示形态都同时具有良好的色再现性的情况下，理想的是厚层厚部分 522TH 的厚度，在该其它的部分的厚度的 2-6 倍的范围内。

此外，使着色层 522r、522g、522b 的厚层厚部分 522TH 的厚度（透过区域中的着色层的厚度） D_t 为 $1.0-3.0\mu\text{m}$ ，该其它的部分的厚度（反射区域中的着色层的厚度） D_s 为 $0.2-1.5\mu\text{m}$ 的范围内，就可以使滤色片 522 的平坦性和光学特性两立。再有，即使在这样的着色层的厚度 D_t 、 D_s 的条件范围内， D_t 与 D_s 之比，与上边所说的同样，理所当然的也希望在 2-6 的范围内。

此外，采用在基板 502 上形成透光层 524 设定上述着色层的厚度 D_t 和

Ds, 理想的是由此使在着色层的厚层厚部分 522TH 的上部表面上产生的凹陷深度为 $0.5\mu\text{m}$ 以下, 使在保护层 522p 的表面上产生的凹陷的深度为 $0.2\mu\text{m}$ 以下。特别是通过使保护层 522p 的凹陷的深度为 $0.1\mu\text{m}$ 以下, 就可以实现无显示不均匀等的高品位的液晶显示。

[实施方案 5]

其次, 参看图 5, 对本发明的实施方案 5 的滤色片基板和电光装置进行说明。图 5 的概略剖面图模式性地示出了本实施方案的液晶显示面板 600 的构造。

该液晶显示面板 600, 由于具备与上述实施方案 1 同样地构成的基板 601、602, 密封材料 603, 液晶 604, 透明电极 613、621, 相位差板 605、607, 偏振光板 606、608, 故省略对它们的说明。

此外, 与实施方案 1 同样, 在基板 601 的表面上边, 形成作为具备实质上光可以透过的透过部分的开口部分 611a 的厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 611, 再在该反射层 611 的上边形成厚度为 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 614, 进而在该等上边形成滤色片 612。

在本实施方案中, 在滤色片 612 上形成黑色遮光层 612BM 来取代上述实施方案的重叠遮光层。该黑色遮光层 612BM, 可以使用黑色的树脂材料, 例如, 黑色的颜料分散到树脂中去的材料等。

在上述黑色遮光层 612BM 和上述透光层 614 的上边, 依次形成厚度 0.5 – $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 612r、612g、612b, 在其上边形成保护膜 612p。把各个着色层形成为使得其周缘分别重叠到黑色遮光层 612BM 的上边。

在本实施方案中, 虽然必须附加形成黑色遮光层 612BM 的工序, 但是, 比起使用重叠遮光层的情况来可以进一步减小滤色片的厚度, 而且, 还可以提高滤色片表面的平坦性。

另外, 在本实施方案中, 也与实施方案 1 同样, 在重视滤色片 612 的光学特性的情况下, 就是说, 在优先考虑使透过显示和反射显示中的任何一方中其色显示形态也同时保持良好的色再现性的情况下, 理想的是厚层厚部分 612TH 的厚度, 是在该其它的部分的厚度的 2–6 倍的范围内。

此外, 使着色层 612r、612g、612b 的厚层厚部分 612TH 的厚度(透过

区域中的着色层的厚度) D_t 为 $1.0-3.0\mu\text{m}$, 使该其它的部分的厚度 (反射区域中的着色层的厚度) D_s 为 $0.2-1.5\mu\text{m}$ 的范围内, 就可以使滤色片 612 的平坦性和光学特性两立。再有, 即使在这样的着色层的厚度 D_t 、 D_s 的条件范围内, D_t 与 D_s 之比, 与上边所说的同样, 理所当然的也希望在 2-6 倍的范围内。

此外, 采用在基板 601 上形成透光层 614 设定上述着色层的厚度 D_t 、 D_s , 理想的是由此使在着色层的厚层厚部分 612TH 的上部表面上产生的凹陷深度为 $0.5\mu\text{m}$ 以下, 使在保护层 612p 的表面上产生的凹陷的深度为 $0.2\mu\text{m}$ 以下。特别是使保护层 612p 的凹陷的深度为 $0.1\mu\text{m}$ 以下, 就可以实现无显示不均匀等的高品位的液晶显示。

[实施方案 6]

其次, 参照图 6 对本发明的实施方案 6 的液晶显示面板 700 进行说明。在本实施方案中, 具备与上述图 19 所示的以往构造的液晶显示面板 100 同样的基板 701 和基板 702, 密封材料 703, 液晶 704, 相位差板 705、707, 偏振光板 706、708, 具备具有开口部分 711a 的厚度 $50\text{nm}-250\text{nm}$ 程度的反射层 711, 和具有厚度 $0.5\mu\text{m}-2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 712r、712g、712b 的滤色片 712。

在本实施方案中, 在基板 702 的内面上, 形成与上述滤色片 712 的各个着色层同色的厚度为 $0.5\mu\text{m}-2.0\mu\text{m}$ 程度的限定着色层 722r、722g、722b, 在其上形成透明电极 721。

限定着色层 722r、722g、722b, 分别用限定于与在基板 701 上形成的反射层 711 的开口部分 711a 平面地重叠的范围内的图形形成。

其结果是, 在本实施方案中, 其构成为把基板 701 上的滤色片 712 的着色层 712r、712g、712b 的厚度, 和基板 702 上的限定着色层 722r、722g、722b 的厚度合计起来的厚度, 在与反射层 711 的开口部分 711a 平面地重叠的区域中变得比别的区域还厚。因此, 在光学上将收到与形成了像上述各个实施方案那样地具备厚层厚部分的着色层的情况同样的效果。

[实施方案 7]

其次, 参看图 8, 作为本发明的实施方案 7, 对滤色片基板的制造方法

进行说明。该滤色片基板的制造方法，是与在上述实施方案1的液晶显示面板200中使用的滤色片基板的制造有关的方法。

在基板201的表面上采用，最初，用蒸镀法或溅射法等使铝、铝合金、银合金、铬等的金属薄膜状地成膜，然后用众所周知的光刻法使之形成图形的办法，如图8(a)所示，形成具备开口部分211a的厚度50nm-250nm程度的反射层211。

其次，如图8(b)所示，在除去上述反射层211的开口部分211a的正上边的区域之外的部分上，形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层214。该透光层214，例如，可以采用在基板201和反射层211的表面上在整个面上都形成了无机层或有机层之后，借助于光刻法等选择性除去位于开口部分211a的正上边区域的上边的部分的办法形成。作为透光层214的材料，可以使用 SiO_2 或 TiO_2 等的透明的无机物、或透明的丙烯酸树脂和环氧树脂等的有机树脂等。

然后，如图8(c)所示，采用涂敷使呈现规定的色调的颜料或染料等进行分散而构成的已着色的感光性树脂(感光性保护膜)，用规定的图形进行曝光、显影以进行图形化的办法，依次形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层212r、212g、212b。在这里，要使得各个着色层在像素间区域中彼此重叠那样地进行图形化，形成多个(在图示例中是3个)着色层重叠起来的重叠遮光层212BM。

在上述着色层的形成工序中，作为感光性树脂使用平整性高的材料，用旋转涂敷法等易于得到平坦性的方法进行涂敷。结果是在像素内可以平坦地形成各个着色层的表面。在这样地形成的各个着色层中，可以采用局部地形成上述透光层214，在各像素中的透光层214的非形成区域的与上述反射层211的开口部分211a对应的区域内设置厚层厚部分212TH。

这样地形成的滤色片基板，得益于形成未图示的保护层212p，表面几乎可以平坦地形成。然后，用本身为该滤色片基板的基板201形成图1所示的液晶显示面板200。

在制造图1所示的液晶显示面板200时，如上所述，用溅射法向在上述基板201上形成的滤色片212的上边被覆透明导体，用众所周知的光刻

法使之图形化以形成透明电极 213。然后，在透明电极 213 上，形成由聚酰亚胺树脂等构成的取向膜，并施行摩擦处理等。

其次，通过密封材料 203 使上述基板 201 与基板 202 进行粘合，构成面板构造。这时，在基板 202 上，在其表面上已经形成了透明电极 221 或与上述同样的取向膜等。基板 201 和基板 202，借助于分散配置在基板间的未图示的衬垫或已混入到密封材料 203 内的衬垫等，使得成为大体上既定的基板间隔那样地粘贴在一起。

然后，从密封材料 203 的未图示的开口部分注入液晶 204，用紫外线硬化性树脂等的密封材料把密封材料 203 的开口部分闭锁起来。在像这样地完成了主要的面板构造后，用粘贴等的方法把上述相位差板 205、207 和偏振光板 206、208 安装到基板 201、202 的外表面上边。

在本实施方案中，得益于在反射层 211 上形成透光层 214，由于可以在制造工序中的清洗工序或显影工序等中保护反射层，故可以防止反射层的腐蚀或污染。

其次，参看图 21 说明目的为制造与上述同样的构造的制造方法的变形例。在该制造方法中，首先，在基板 201 上在整个面上都被覆上用来形成上述反射层 211 的反射材料，其次，在该反射材料上边整个面地被覆用来形成透光层 214 的透光材料。借助于此，成为在基板 201 上边整个面地都层叠上反射材料和透光材料的状态。然后，在该状态下用众所周知的光刻法等用蚀刻等选择性地除去位于上层的透光材料的办法，形成上述透光层，其次，采用用蚀刻等除去因透光材料被除去而露出来的反射材料的部分的办法，形成具备开口部分 211a 的反射层 211。然后，与上述同样，用对各色中的每一种颜色反复进行着色层的涂敷和图形化的办法形成着色层。另外，在反射材料的图形化时，也可以以透光层 214 本身为掩膜进行蚀刻。

倘采用本方法，由于可以使用以共同的光刻工序形成的掩膜进行反射层 211 和透光层 214 的图形化，故可以得到减少工序个数的效果。

[实施方案 8]

其次，参看图 9 对本发明的实施方案 8 的滤色片基板的制造方法进行说明。在本实施方案中，首先，如图 9(a) 所示，在基板 201 的上边局部地

形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的基底层 214'。成为在该基底层 214' 上在每一个像素上都形成了开口部分 214a' 的状态。

其次，如图 9(b) 所示，在该基底层 214' 的上边形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 211'。在该反射层 211' 上，与上述基底层 214' 的开口部分 214a' 对应地形成开口部分 211a'。

然后，如图 9(c) 所示，在基板 201 和反射层 211 的表面上边，形成与实施方案 6 同样的厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 212r、212g、212b。这时，重叠遮光部分 212BM 和厚层厚部分 212TH 也与上述同样地形成。

上述基底层 214' 虽然可以用与上述透光层同样的材料和同样的方法形成，但是，没有必要具有透光性，也可以使用遮光性的材料。

借助于用本实施方案形成的滤色片基板，就可以构成与上述实施方案 6 大体上同样的液晶显示面板。在该情况下，可以构成在基板 201 和反射层 211 之间形成了上述基底层来取代图 1 所示的液晶显示装置 200 的透光层 214 的构造的液晶显示面板。同样，可以构成在基板 601 和反射层 611 之间形成了上述基底层来取代图 5 所示的上述液晶显示装置 600 的构造的液晶显示面板。

另外，在用本实施方案的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下，要与上述实施方案 7 同样地进行。

在本实施方案中，也可以用与参看图 21 说明的上述实施方案 7 的变形例同样的工序进行制造。就是说，作为用来形成上述基底层 214' 的第 1 阶段，使基底材料整个面地被覆在基板 201 上边，其次，在该基底材料上边，整个面地被覆用来形成反射层 211' 的反射材料。借助于此，成为在基板 201 上边整个面地叠层上基底材料和反射材料的状态。然后，采用在该状态下用众所周知的光刻法用蚀刻等选择性地除去位于上层的反射材料的办法，形成具有开口部分 211a 的上述反射层 211'，其次，采用用蚀刻等除去因反射材料被除去而露出来的基底材料的部分的办法，形成基底层 214。然后，与上述同样，用对各色中的每一种颜色反复进行着色层的涂敷和图形化形成着色层。另外，在基底材料的图形化时，也可以以反射层 211 本身为掩膜进行蚀刻。

倘采用该方法,由于基底层 214'和反射层 211'的图形化,可以用以共同的光刻工序形成的掩膜进行,故可以得到减少工序个数的效果。

[实施方案 9]

其次,参看图 10,对本身为本发明的实施方案 9 的滤色片基板的制造方法进行说明。该实施方案,是制造相当于在图 2 所示的实施方案 2 的液晶显示面板 300 中使用的基板 301 的滤色片基板的方法。

在本实施方案中,首先,如图 10(a)所示,在基板 301 上,形成深度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部 301a。该凹部 301a,可以采用在基板 301 的表面上形成由未图示的保护膜等构成的掩膜,借助于使用氟酸类的蚀刻液的湿法蚀刻等对基板 301 选择性地进行的办法形成。

其次,如图 10(b)所示,在基板 301 的表面上,与上述实施方案 6 和 7 同样地形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 311。用光刻法等在该反射层 311 上,在上述凹部 301a 的形成区域内,设置开口部分 311a。

然后,与上述各个实施方案同样地依次形成反射层 311 和在凹部 301a 上形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 312r、312g、312b。在各个着色层上,在凹部 301a 的正上边部分内,形成比该其它部分形成得厚的厚层厚部分 312TH。

另外,在用本实施方案的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下,与上述实施方案 7 同样地进行。

[实施方案 10]

其次,参看图 11,对本身为本发明的实施方案 10 的滤色片基板的制造方法进行说明。本实施方案,首先,如图 11(a)所示,在基板 301 上形成与实施方案 8 同样的深度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部 301a',其次,在基板 301 上边形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 311。在反射层 311 上,在与凹部 301a 对应的部分上形成开口部分 311a。

其次,如图 11(b)所示,在反射层 311 的表面上边,形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 314。该透光层 314,可以用与上述实施方案 6 或 7 同样的材料同样的方法形成。在透光层 314 上,与上述凹部 301a'和反射层 311 的开口部分 311a 对应地,在它们的正上边位置上设置开口部分 314a。

然后,在上述透光层 314 和凹部 301a'的上边,依次形成与上述各个实施方案同样的厚度的 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 312r、312g、312b。采用在这些着色层上形成凹部 301a'、反射层 311 的开口部分 311a 和透光层 314 的开口部分 314a 的办法,设置比该其他的部分形成得更厚的厚层厚部分 312TH。

在本实施方案中,虽然需要设置形成凹部 301a'的工序和形成透光层 314 的工序这双方,但是,却可以分别把凹部 301a'的深度和透光层 314 的厚度分别形成得小。换句话说,可以容易地把着色层的厚层厚部分 312TH 的厚度形成得厚。此外,由于可以用透光层 314 保护反射层 311,故也具有在制造工序中的清洗工序或显影处理时可以防止反射层的腐蚀和污染的效果。

另外,在用本实施方案的的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下,与上述实施方案 7 同样地进行。

[实施方案 11]

其次,参看图 12,对本发明的实施方案 11 的滤色片基板的制造方法进行说明。在本实施方案中,在基板 301 的表面上,形成与实施方案 8 同样的深度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部 301a',在除去该凹部 301a'之外的区域上形成与实施方案 7 同样的厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的基底层 314'。然后,在基底层 314'的上边,形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 311'。

在本实施方案中,在凹部 301a'的正上边设置基底层 314'的开口部分 314a',再在其上边形成反射层 311'的开口部分 311a'。接着,在它们的上边,形成与上述实施方案 9 同样的厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的着色层 312r、312g、312b。在这些着色层上,借助上述凹部 301a',开口部分 314a'和开口部分 311a',设置比其它的部分形成得厚的厚层厚部分 312TH。

另外,在用本实施方案的的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下,与上述实施方案 7 同样地进行。

[实施方案 12]

其次,参看图 13,对本发明的实施方案 12 的滤色片基板的制造方法进行说明。本实施方案,是与构成上述实施方案 3 的液晶显示面板 400 的滤

色片基板(基板 401)的制造方法有关的方法。

在本实施方案中,如图 13(a)所示,在基板 401 上边形成具备开口部分 411a 的厚度 50nm-250nm 程度的反射层 411,其次,向其上边,涂敷呈现规定的色调的感光性树脂 412s。在该状态下,如图 13(b)所示,采用以半透过掩膜 400M 把感光性树脂 412s 曝光成规定的图形的办法,如图 13(c)所示,形成着色层 412r。

在这里,在半透过掩膜 412 上,与其曝光图形相对应地设定实质上遮断照射光的遮光部分 400Ma,实质上使照射光透过的透过部分 400Mb,和把照射光的透过率设定为使得成为遮光部分 400Ma 和透过部分 400Mb 中间的半透过部分 400Mc。可以控制具备这样的遮光部分 400Ma、透过部分 400Mb 和半透过部分 400Mc 的曝光量的掩膜,可以用半色调掩膜或相位差掩膜构成。

当在上述曝光工序后进行显影处理时,如图 13(c)所示,例如,在使用硬化型的感光性树脂的情况下,要形成在遮光部分 400Ma 以外的区域,就是说在与透过部分 400Mb 和半透过部分 400Mc 对应的区域中剩下着色层 412r,此外,在与上述透过部分 400Mb 对应的区域中,设置厚层厚部分 412TH。

与上述同样,如图 13(d)所示,采用对于其它的着色层 412g、412b 也使用半透过掩膜,就可以分别形成具备厚层厚部分 412TH 的着色层 412g、412b。另外,着色层 412r、412g、412b,分别在反射层 411 上边以 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成,此外,厚层厚部分 412TH 被形成成为使得比周围的着色层高约 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度。

另外,在用本实施方案的的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下,与上述实施方案 7 同样地进行。

在本实施方案中,虽然采用改变感光性树脂的感光程度的办法在着色层的一部分上设置厚层厚部分,但是,也可以用 2 层构造的着色层构成同样的构造。就是说,也可以采用在形成了着色层的第 1 层后形成第 2 层,并构成为使得第 1 层和第 2 层部分地彼此重叠的办法来设置厚层厚部分。在该情况下,也可以把第 1 层当作通常的着色层,仅仅把第 2 层限定并形

成为厚层厚部分的部分，反之，也可以仅仅把第1层限定并形成成为厚层厚部分的部分，再在其上边形成第2层。

[实施方案13]

其次，参看图14，对本发明的实施方案13的滤色片基板的制造方法进行说明。在本实施方案中，首先，如图14(a)所示，在基板401的表面上边，形成深度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部401a，然后，避开凹部401a地形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层411'。这时，结果就变成在凹部401a上边配置反射层411'的开口部分411a'。

其次，如图14(b)所示，在基板401和反射层411'上边涂敷呈现规定的色调的感光性树脂412s，用与上述实施方案12同样的半透过掩膜400M进行曝光。接着，采用进行显影处理的办法，如图14(c)所示，形成着色层412r。然后，如图14(d)所示，对于其它的色调的着色层412g、412b，也和着色层412r同样地分别形成。在各个着色层上，在凹部401a的正上边区域内分别设置厚层厚部分412TH。另外，着色层412r、412g、412b，在反射层411'上边分别以 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成，此外，厚层厚部分412TH被形成得比周围的着色层高约 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度。

在本实施方案中，得益于形成凹部401a，就可以在确保厚层厚部分412TH的厚度的同时，可以减小从各个着色层的表面算起的厚层厚部分412TH的突出量。

另外，在用本实施方案的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下，与上述实施方案7同样地进行。

[实施方案14]

其次，参看图15，对本发明的实施方案14的滤色片基板的制造方法进行说明。在本实施方案中，首先，如图15(a)所示，在基板401上边，形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的基底层414，在该基底层414上边，设置开口部分414a。其次，在基底层414的上边，形成厚度 50nm – 250nm 程度的反射层411'。在该反射层411'上，在上述基底层414的开口部分414a的正上边，设置开口部分411a'。

其次，如图15(b)所示，向基板401和反射层411'上边涂敷感光性树

脂 412s, 然后, 用与上述实施方案 12 同样的半透过掩膜 400M 进行曝光。接着, 采用进行显影处理的办法, 形成图 15(c) 所示的着色层 412r。此外, 如图 15(d) 所示, 同样地也形成着色层 412g、412b。这时, 就可以在着色层的基底层 414 的开口部分 414a 和反射层 411' 的开口部分 411a' 的正上边部分上形成厚层厚部分 412TH。另外, 着色层 412r、412g、412b, 在反射层 411 上边, 分别以 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成, 此外, 厚层厚部分 412TH 被形成得比周围的着色层高约 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度。

在这样地形成的滤色片基板中, 由于处于开口部分 414a 内的部分以外的着色层的底面仅仅加高了基底层 414 的厚度的量, 故可以在确保厚层厚部分 412TH 的厚度的同时, 减小厚层厚部分 412TH 的突出量。

另外, 在用本实施方案的的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下, 与上述实施方案 7 同样地进行。

[实施方案 15]

其次, 参看图 16, 对本发明的实施方案 15 的滤色片基板的制造方法进行说明。在本实施方案中, 首先, 如图 16(a) 所示, 在基板 401 上边, 形成具备开口部分 411a 的厚度 50nm – 250nm 程度的反射层 411, 在该反射层 411 的上边形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ – $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 414'。在这里, 透光层 414', 在反射层 411 的开口部分 411a 上边具备开口部分 414a'。

其次, 如图 16(b) 所示, 涂敷呈现规定色调的感光性树脂 412s, 然后, 用与上述实施方案 12 同样的半透过掩膜 400M 使感光性树脂 412s 曝光。接着, 采用进行显影处理的办法, 形成图 16(c) 所示的着色层 412r。在这里, 在重叠到反射层 411 的开口部分 411a 和透光层 414' 的开口部分 414a' 上的区域内, 形成厚层厚部分 412TH。最后, 如图 16(d) 所示, 与上述同样地依次形成呈现其它色调的着色层 412g、412b。另外, 着色层 412r、412g、412b, 在透光层 414' 上边, 分别以 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成, 此外, 厚层厚部分 412TH 被形成得比周围的着色层高约 $0.5\mu\text{m}$ – $2.0\mu\text{m}$ 程度。

另外, 在用本实施方案的的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下, 与上述实施方案 7 同样地进行。

[实施方案 16]

其次,参看图 17,对本发明的实施方案 16 的滤色片基板的制造方法进行说明。本实施方案,示出了制造在图 5 所示的实施方案 6 的液晶显示面板 600 中使用的滤色片基板(基板 601)的方法。

首先,如图 17(a)所示,在基板 601 的表面上边形成具备开口部分 611a 的厚度 50nm-250nm 程度的反射层 611,然后,在反射层 611 的上边形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 614。在透光层 614 的上边,在反射层 611 的开口部分 611a 上边设置开口部分 614a。

其次,如图 17(b)所示,在基板 601 和透光层 614 的上边,形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的黑色遮光层 612BM。说得更具体点,如图 17(a)所示,涂敷黑色的感光性树脂 612t,用规定图形使之曝光,借助于显影处理进行图形化。

其次,如图 17(c)所示,借助于与上述实施方案 12 同样的工序(使用半透过掩膜的曝光和显影工序)形成着色层 612r,此外,与图 17(d)所示,同样地形成呈现其它的色调的着色层 612g、612b。在这样地形成的着色层上,采用局部地形成上述透光层 614,就可以在上述反射层 611 的开口部分 611a 的正上边设置厚层厚部分 612TH。

在本实施方案中,在反射层 611 的上边形成透光层 614,在该透光层 614 的上边形成黑色遮光层 612BM。然而,人们知道这样的问题:以往,当在由金属构成的反射层上边直接形成黑色遮光层 612BM 时,在黑色树脂的图形化时,黑色树脂的残渣会附着到那些应当除去黑色树脂的区域上,该残渣会使滤色片的亮度降低。但是,在本实施方案中,由于在把反射层 611 覆盖起来的透光层 614 上边形成黑色遮光层 612BM,故难于产生黑色树脂的残渣,可以形成优质的明亮的滤色片 612。

另外,在用本实施方案的滤色片基板形成液晶显示面板的情况下,与上述实施方案 7 同样地进行。

在本实施方案中,由于形成黑色遮光层来取代先前说明的各个实施方案的重叠遮光层,故被构成为可以减小滤色片的厚度,可以提高滤色片的表面的平坦性。该黑色遮光层,在上述实施方案 1-4 和实施方案 6-15 中,可以分别用来取代重叠遮光层。

[其它的构成例]

最后,参看图18对可以在以上所说明的各个实施方案中使用的其它的构成例进行说明。

在图18(a)所示的构成例中,在基板801的表面上边,形成深度 $0.5\mu\text{m}$ ~ $2.5\mu\text{m}$ 程度的凹部801a,同时在凹部801a以外的表面上边形成微细的凹凸801b,在该微细的凹凸801b的上边形成厚度约 50nm ~ 250nm 程度的反射层811。在该反射层811上,在上述凹部801a上边的区域上,设置开口部分811a。该反射层811,得益于在凹凸801b上边形成,故可以整体性地形成微细的凹凸状。为此,被反射层811反射的反射光由于会被适度地漫反射,故在构成液晶显示面板的情况下,在反射型显示中,就可以防止因照明光或太阳光等而产生晃眼或显示面的背景映入等的发生。

在这里,上述凹凸801b可以采用预先选定氟酸类等的蚀刻液的组成,可用该蚀刻液进行蚀刻形成适合于光漫反射的表面粗糙度。此外,也可以采用光刻法形成掩膜,通过该掩膜施行蚀刻来形成。

在该构成例中,由于要在凹部801a和反射层811上边形成滤色片812的着色层,故即便是在大体上把着色层812的表面形成得平坦的情况下,也可以在凹部801的形成部位上设置厚层厚部分。

该构成例,可以不加任何改变地应用于在上述各个实施方案之中那些在基板表面上形成凹部,在基板表面上边直接形成反射层的实施方案。此外,即便是那些不形成凹部的实施方案,仅仅应用上述凹凸801b及其上边的反射层811的构造也是可能的。

在图18(b)所示的构成例中,在基板901的上边,形成具备开口部分911a的厚度 50nm ~ 250nm 程度的反射层911,在该反射层911的上边形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ ~ $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层914。透光层914的开口部分914a与反射层911的开口部分911a相对应地在其上边形成。然后在透光层914的上边以 $0.5\mu\text{m}$ ~ $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成滤色片的着色层912。在该着色层912上,在与上述透光层914的开口部分914a和反射层911的开口部分911a对应的区域上,设置厚层厚部分。

在该构成例中,在透光层914的内部,分散配置与透光层914的材料

光折射率不同的微小的微粒。为此,朝反射层 911 前进的光和被反射层 911 反射的光不论哪一个都被透光层 914 漫反射,故与上述各个实施方案同样,可以减少反射型显示中的晃眼和映入。

另外,该构成例可以应用于上述各个实施方案之中那些在反射层上边具备透光层的所有的实施方案。

在图 18(c) 所示的构成例中,在基板 1001 的上边形成具备开口部分 1011a 的厚度 50nm-250nm 程度的反射层 1011,在该反射层 1011 的上边形成厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的透光层 1014。透光层 1014 的开口部分 1014a 与反射层 1011 的开口部分 1011a 相对应地在其上边形成。然后,在透光层 1014 的上边,以 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成滤色片的着色层 1012。

在该着色层 1012 上,在与上述透光层 1014 的开口部分 1014a 和反射层 1011 的开口部分 1011a 对应的区域上设置厚层厚部分。

在该构成例中,被构成为使得在透光层 1014 的表面上形成微细的凹凸 1014 b,归因于该凹凸 1014,向反射层 101 前进的光和被反射层 1011 反射的光这双方都进行漫反射。因此,在该构成例中也同样地可以减少反射型显示中的晃眼或映入。上述凹凸 1014b,除去在图 18(a) 的构成例的上述说明部分中所述的蚀刻法之外,还有在以规定周期使配置在基板上边的材料图形化形成了周期构造后,加热使之软化,赋予适度的流动性制作成凹凸形状的方法等。另外,该构成例可以应用于在上述各个实施方案之内那些在反射层上边具有透光层的所有的实施方案。

在图 18(d) 所示的构成例中,在基板 1101 的上边形成具备开口部分 1114a 的厚度 $0.5\mu\text{m}$ - $2.5\mu\text{m}$ 程度的基底层 1114,在该基底层 1114 的表面上形成微细的凹凸 1114b,并在其上形成厚度 50nm-250nm 程度的反射层 1111。在反射层 1111 上,在基底层开口部分 1114a 的正上边设置开口部分 1111a。在这里,基底层 1114 的凹凸 1114b,可以用对图 18(c) 所示的透光层的凹凸形成方法同样的方法形成。在反射层 1111 上边,以 $0.5\mu\text{m}$ - $2.0\mu\text{m}$ 程度的厚度形成滤色片的着色层 1112,在该着色层 1112 上,在与上述基底层 1114 的开口部分 1114a 和反射层 1111 的开口部分 1111a 对应的区域上设置厚层厚部分。

在该构成例中,得益于在基底层 1114 的凹凸 1114b 上边形成反射层 1111,故可以把反射面形成微细的凹凸状,为此,与上述同样,可以减少晃眼或显示面的背景映入等的发生。另外,该构成例,可以应用于在基底层上边形成有反射层的所有的实施方案。

[电子设备]

最后,对具备上述各个实施方案的电光装置(液晶显示面板)的电子设备的具体例进行说明。图 22 的概略斜视图,作为电子设备的一个例子示出了移动电话 2000 的外观。在移动电话 2000 中,设置有在电话机壳 2001 的表面上边具备操作开关的操作部分 2002,此外,还设置有含有麦克风等的检测器的声音检测部分 2003,和含有扬声器等的发音器的声音发生部分 2004。在电话机壳 2001 的一部分上,设置有显示部分 2005,被构成使得可以通过该显示部分 2005 观看配置在内部的上述各个实施方案的电光装置的显示画面。从设置在电话机壳 2001 的内部的控制部分对该电光装置发送显示信号,对应该显示信号显示显示图像。

图 23 的概略斜视图作为电子设备的一个例子示出了手表 3000 的外观。该手表 3000,具有手表主体 3001、和手表表带 3002。在手表主体 3001 中,设置有外部操作构件 3003、3004。此外,在手表主体 3001 的前面设置有显示部分 3005,并构成使得通过该显示部分 3005 可以观看设置在内部的上述各个实施方案的电光装置的显示画面。从设置在手表主体 3001 的内部的控制部分(手表电路)对该电光装置发送显示信号,并显示与该显示信号对应的显示图像。

图 24 的概略斜视图,作为电子设备的一个例子,示出了计算机装置 4000 的外观。该计算机装置 4000,在主体部分 4001 的内部,构成 MPU(微处理单元),在主体部分 4001 的外表面上设置有操作部分 4002。此外,还设置有显示部分 4003,在该显示部分 4003 的内部,收容有上述各个实施方案的电光装置。因此,其构成成为可以通过显示部分 4003 观看电光装置的显示画面。该电光装置被构成成为从设置在主体部分 4001 的内部 MPU 接受显示信号,显示与显示信号对应的显示画面。

另外,本发明的滤色片基板和电光装置、滤色片基板的制造方法和电

光装置的制造方法以及电子设备，当然不仅仅限于上述那些图示例，在不脱离本发明的要旨的范围内还可以加上种种的变更。

例如，在以上所说明的各个实施方案中，虽然任何一个实施方案所例示的都是无源矩阵型的液晶显示面板，但是，作为本发明的电光装置，同样也可以使用有源矩阵型的液晶显示面板(例如，把 TFT(薄膜晶体管)或 TFD(薄膜二极管)用做开关元件的液晶显示面板)。此外，不仅液晶显示面板，在像电致发光装置、有机电致发光装置、等离子体显示装置等那样，可对多个像素中的每一个像素的显示状态进行控制的各种电光装置中也同样地可以应用本发明。

再有，本发明的滤色片基板并不限于上述电光装置，在种种的显示装置、摄像装置、以及其它的各种光学装置中也可以应用。

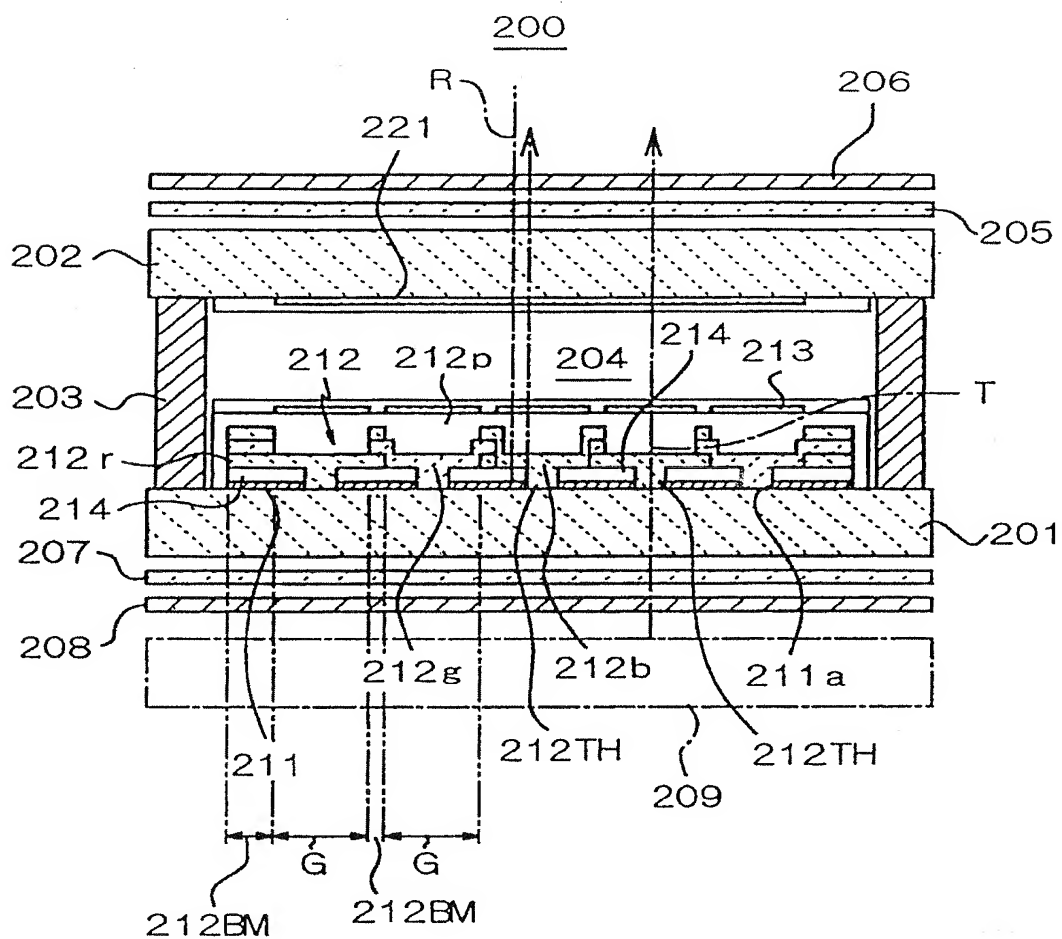


图 1

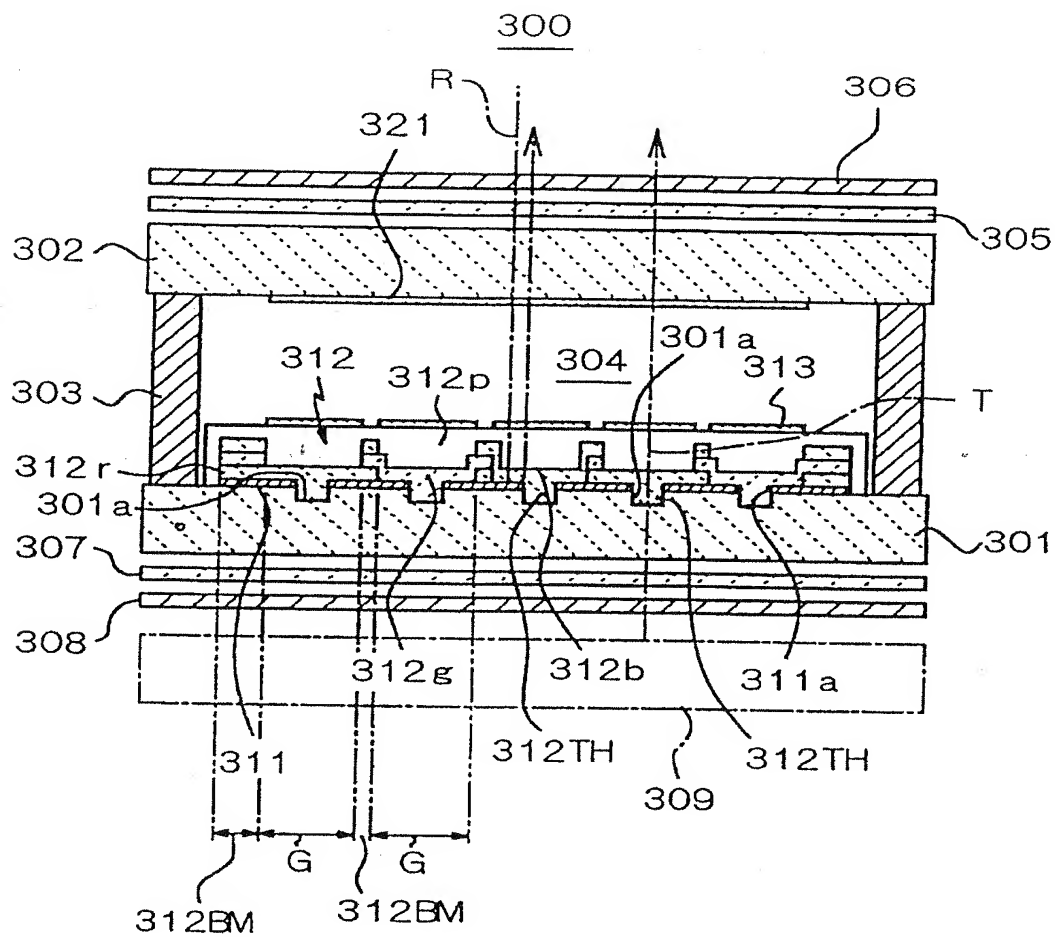


图 2

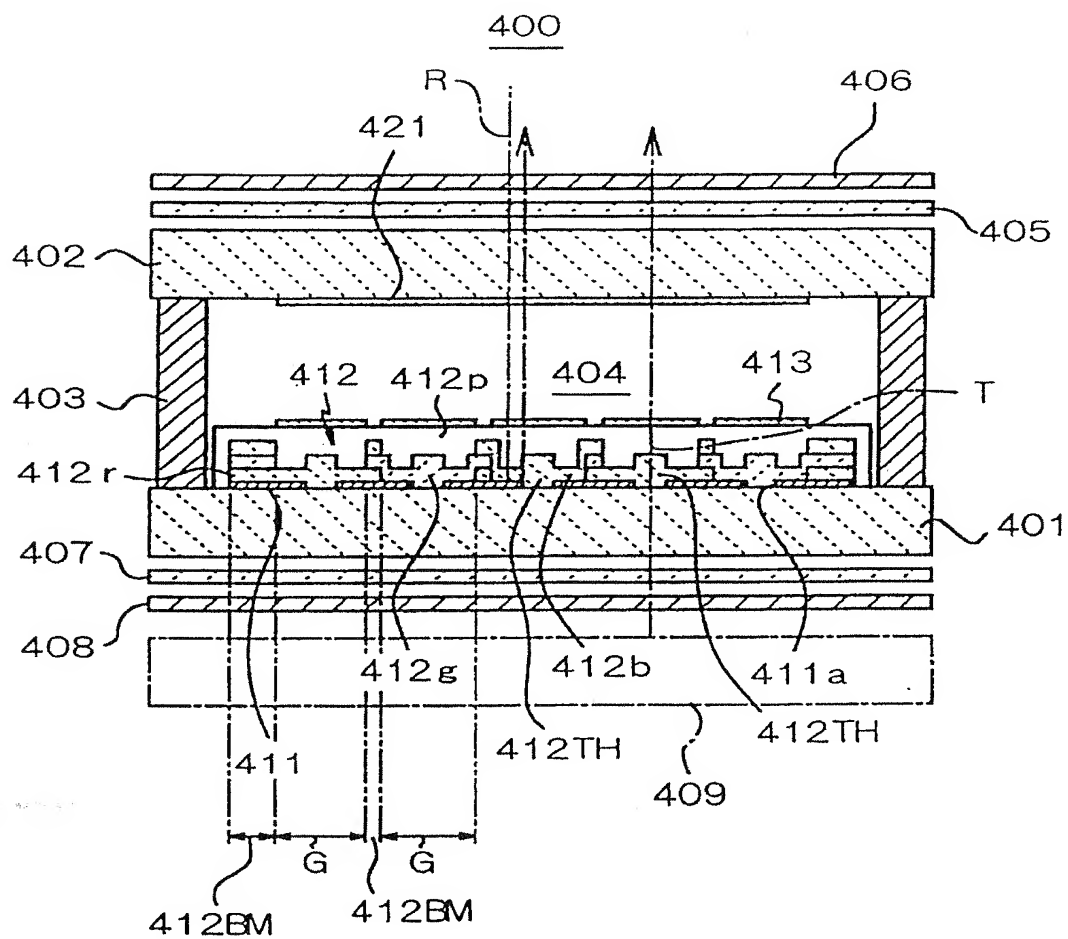


图 3

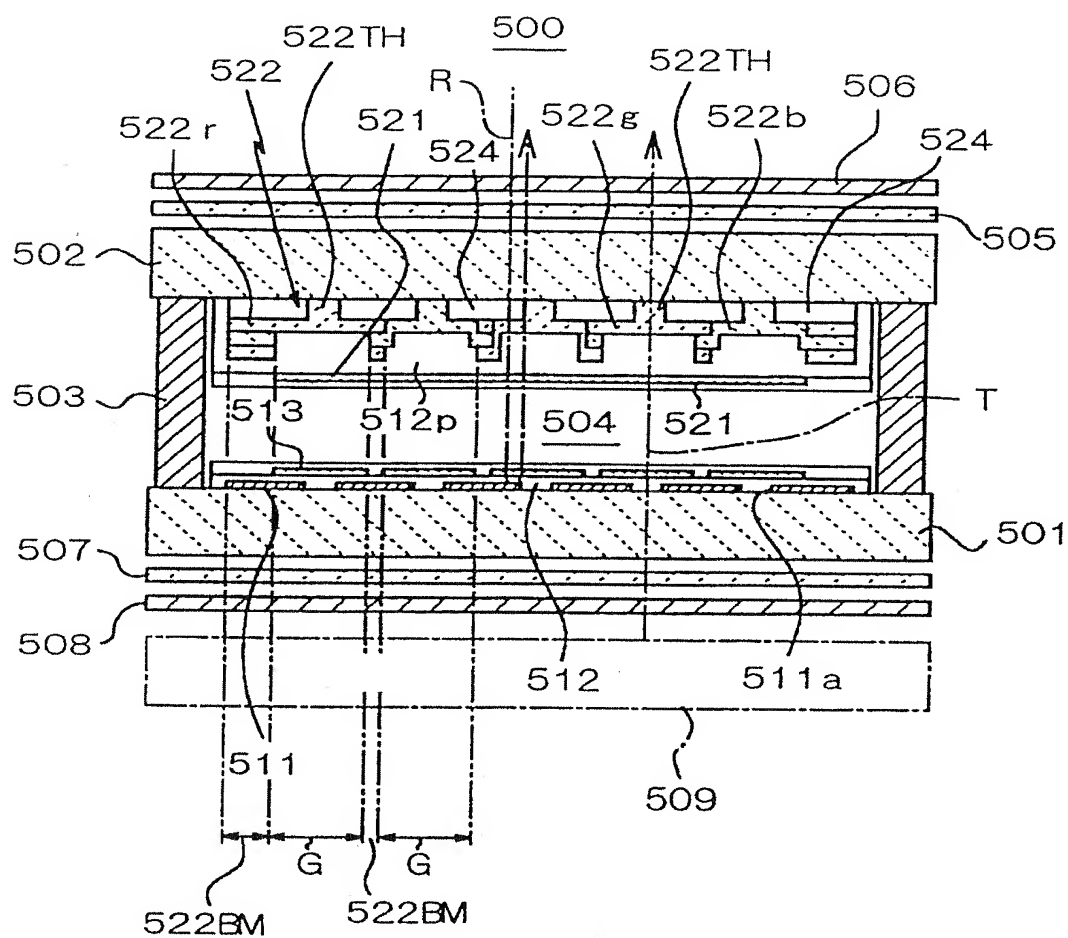


图 4

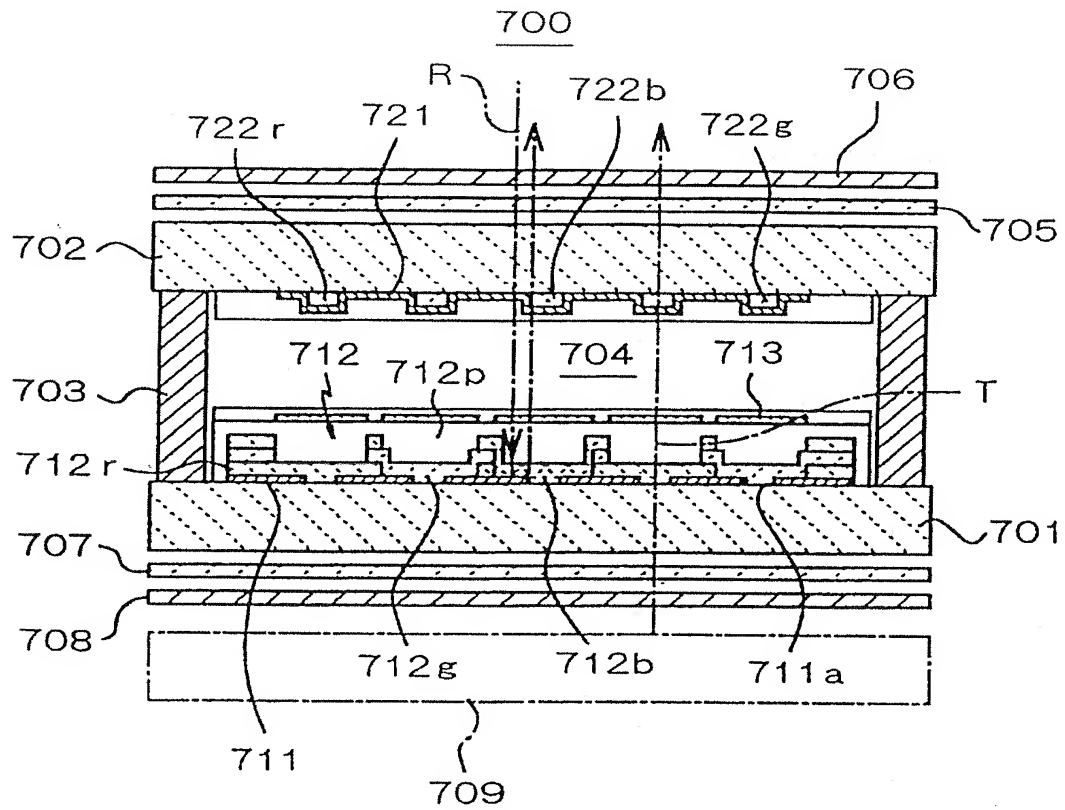


图 6

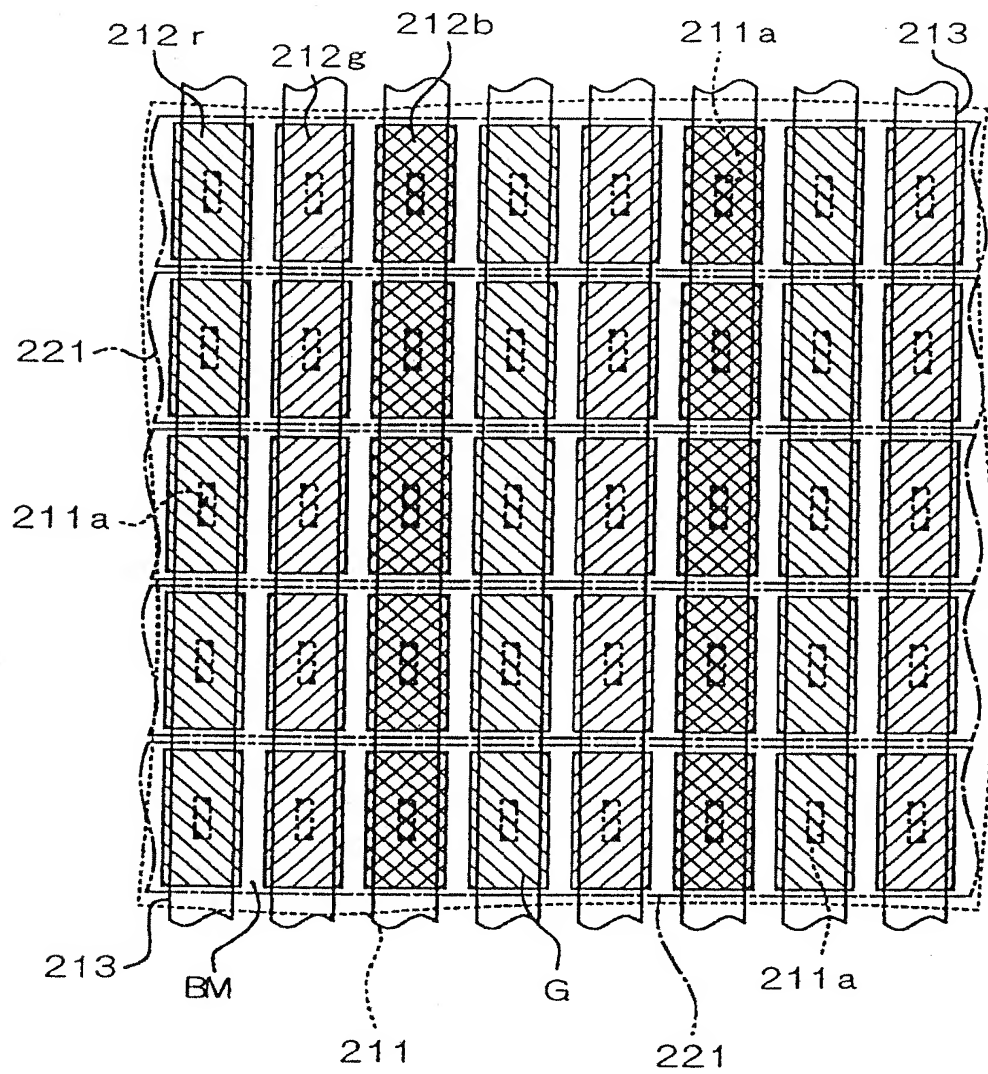


图 7

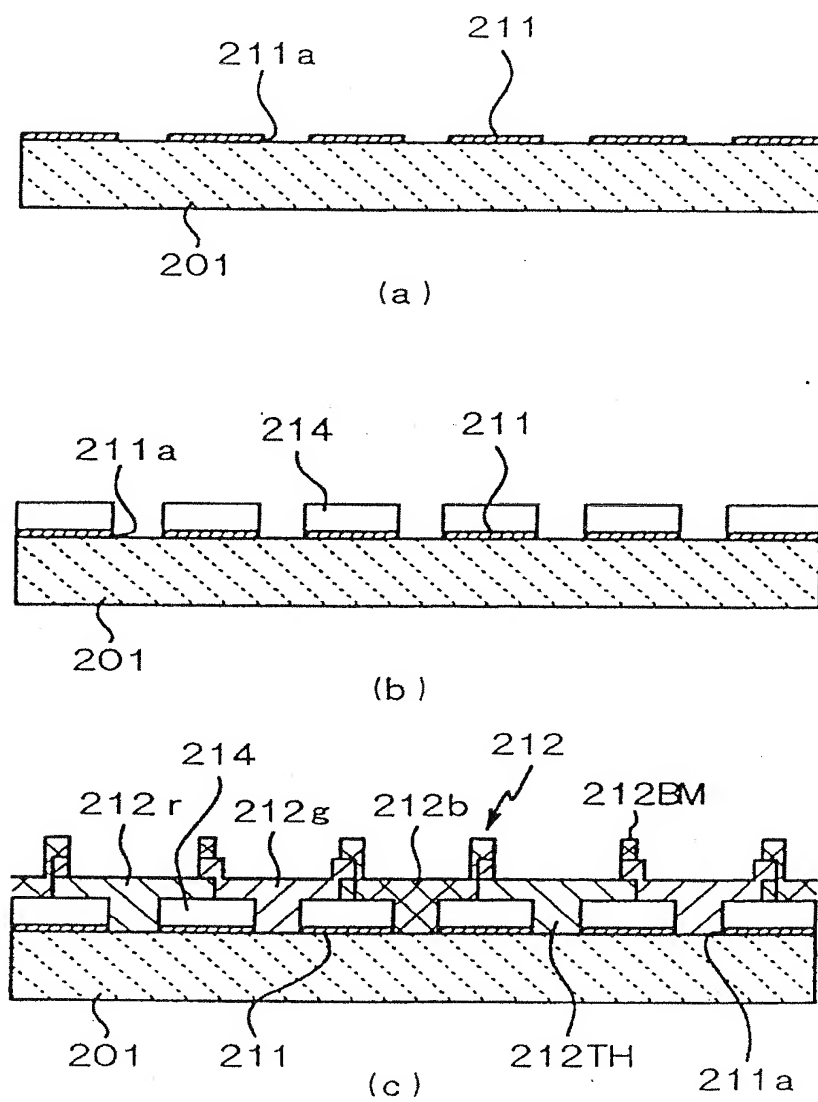


图 8

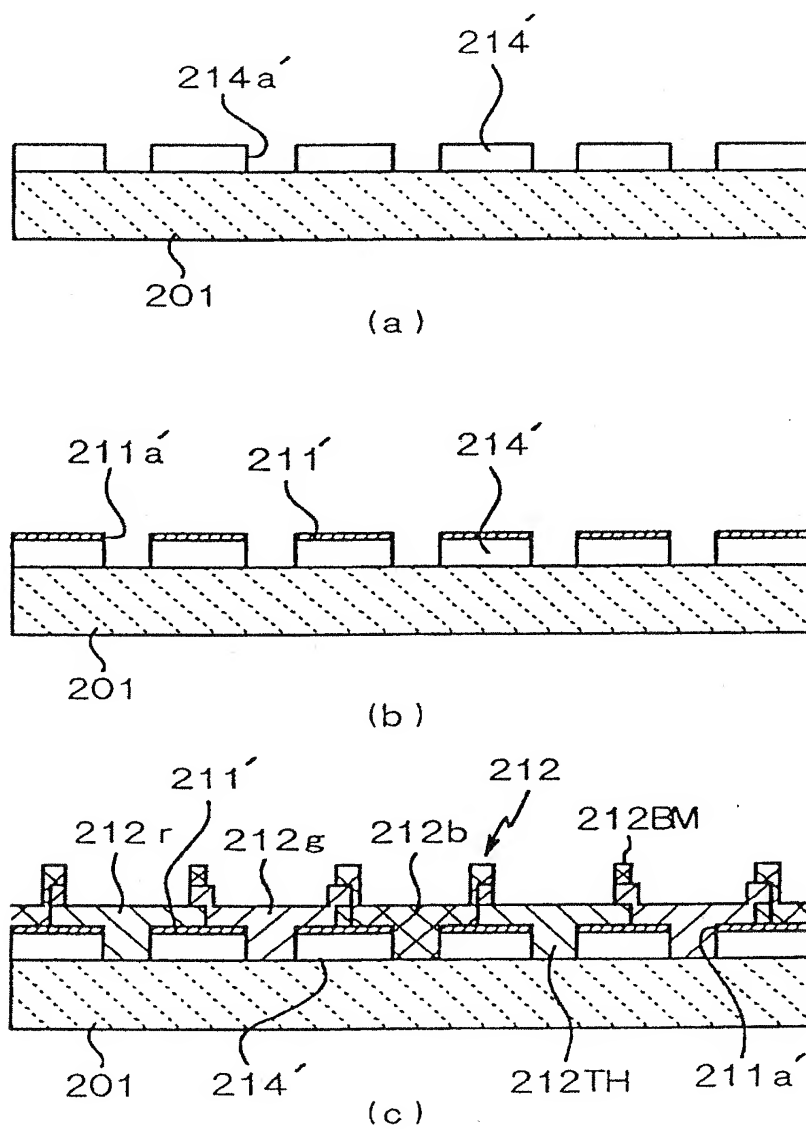


图 9

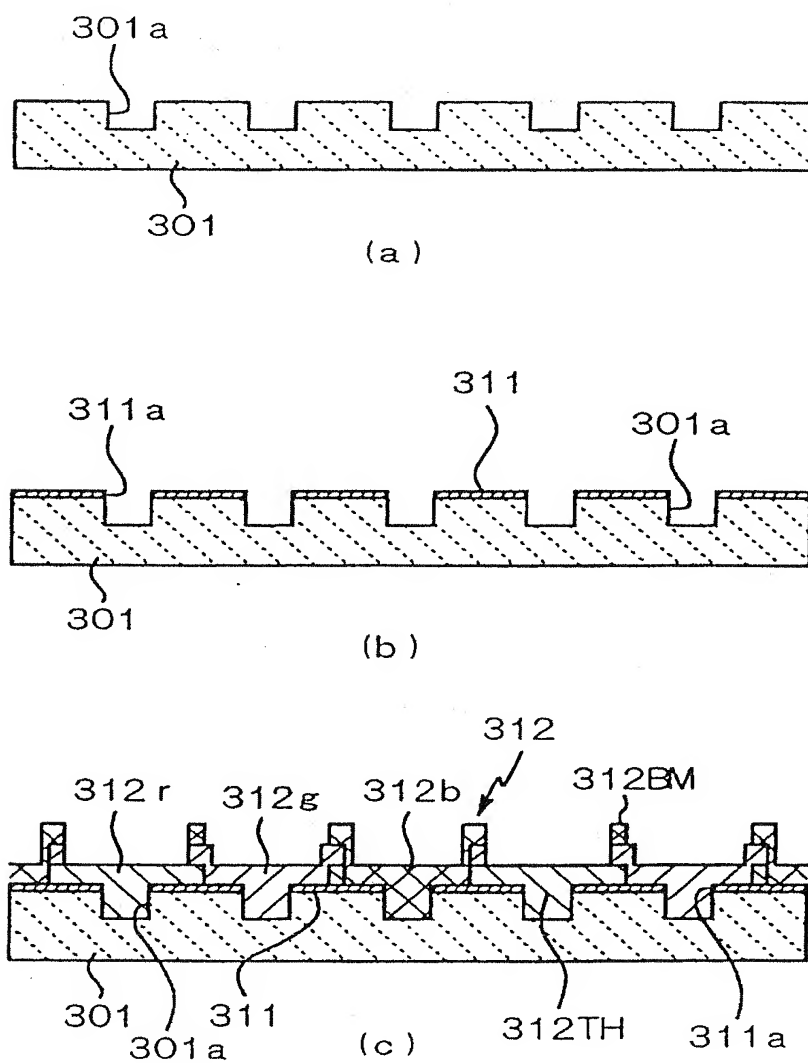


图 10

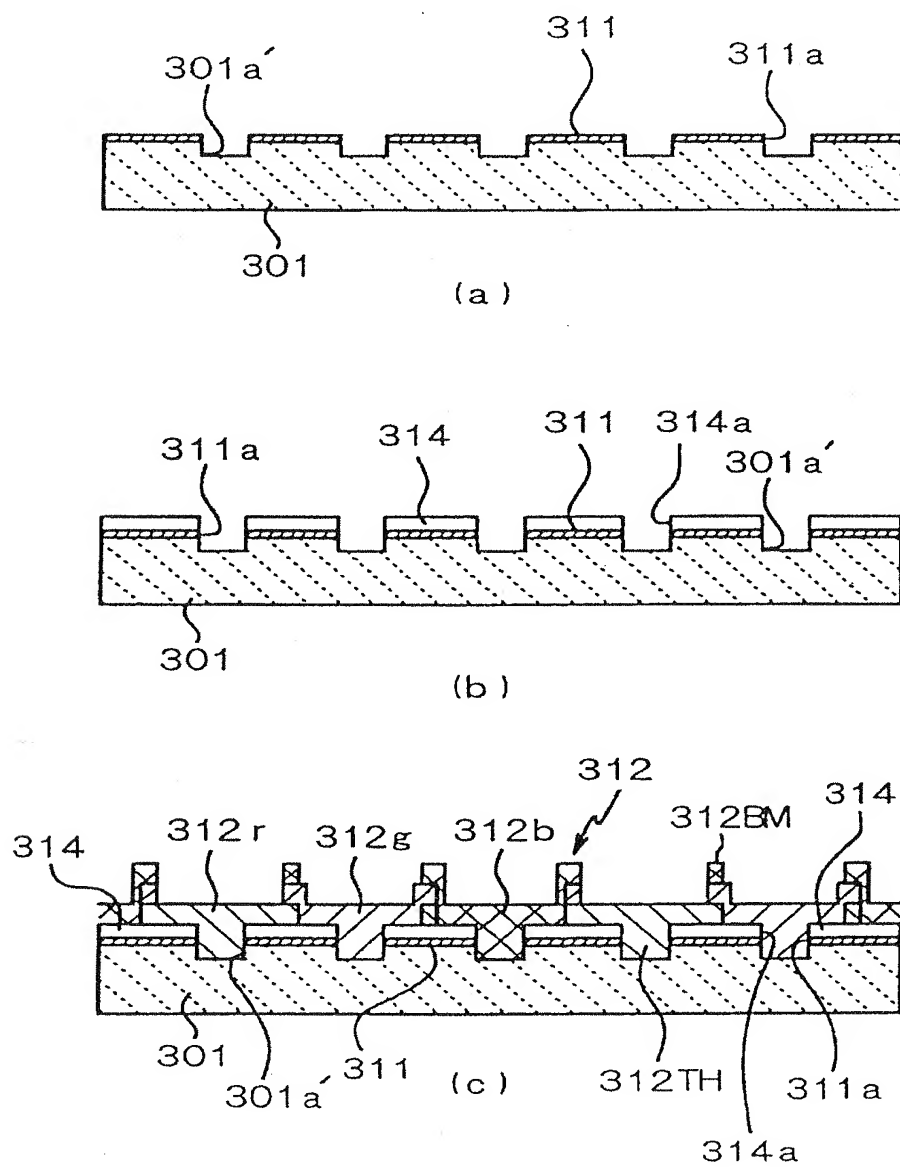


图 11

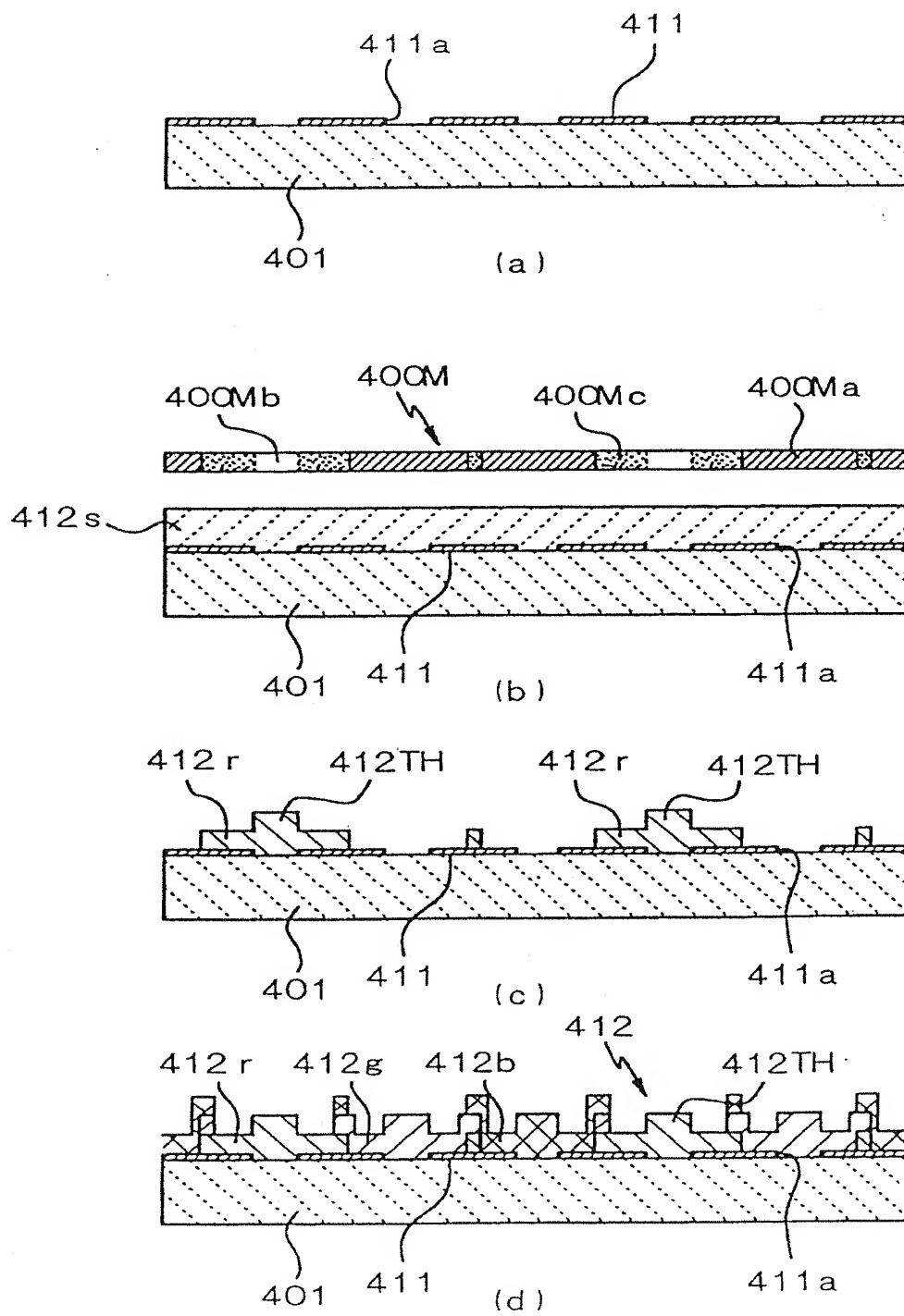


图 13

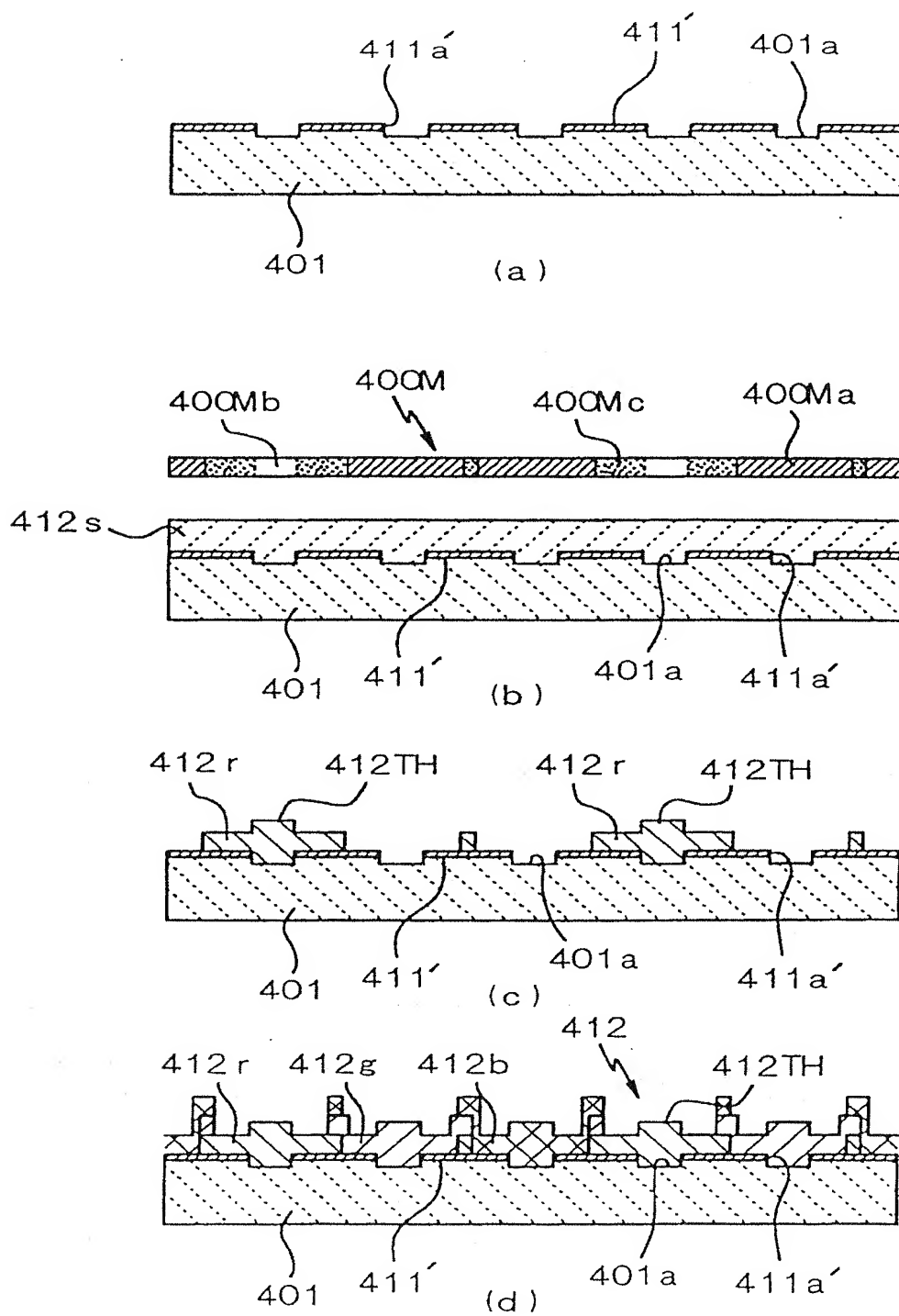


图 14

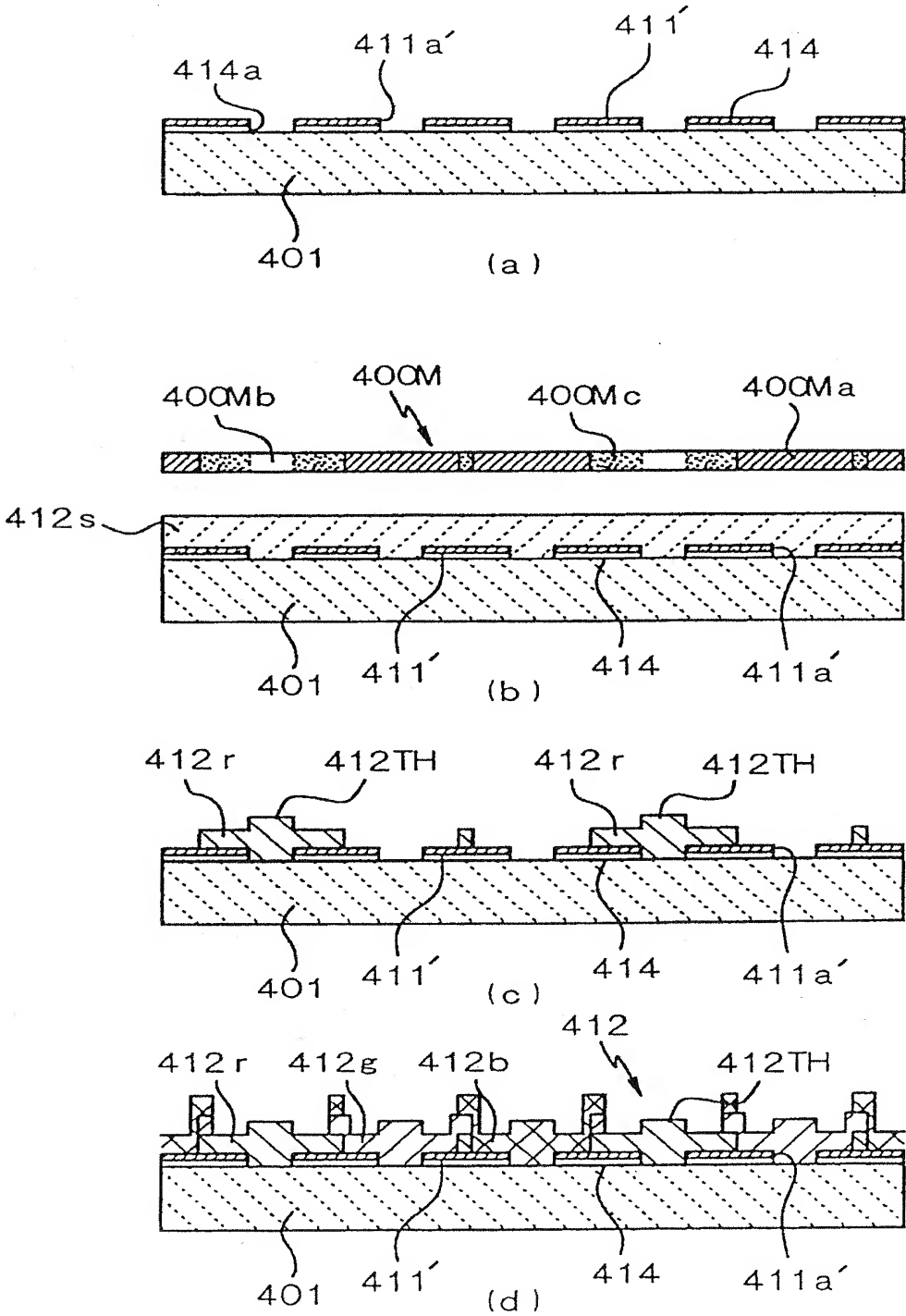


图 15

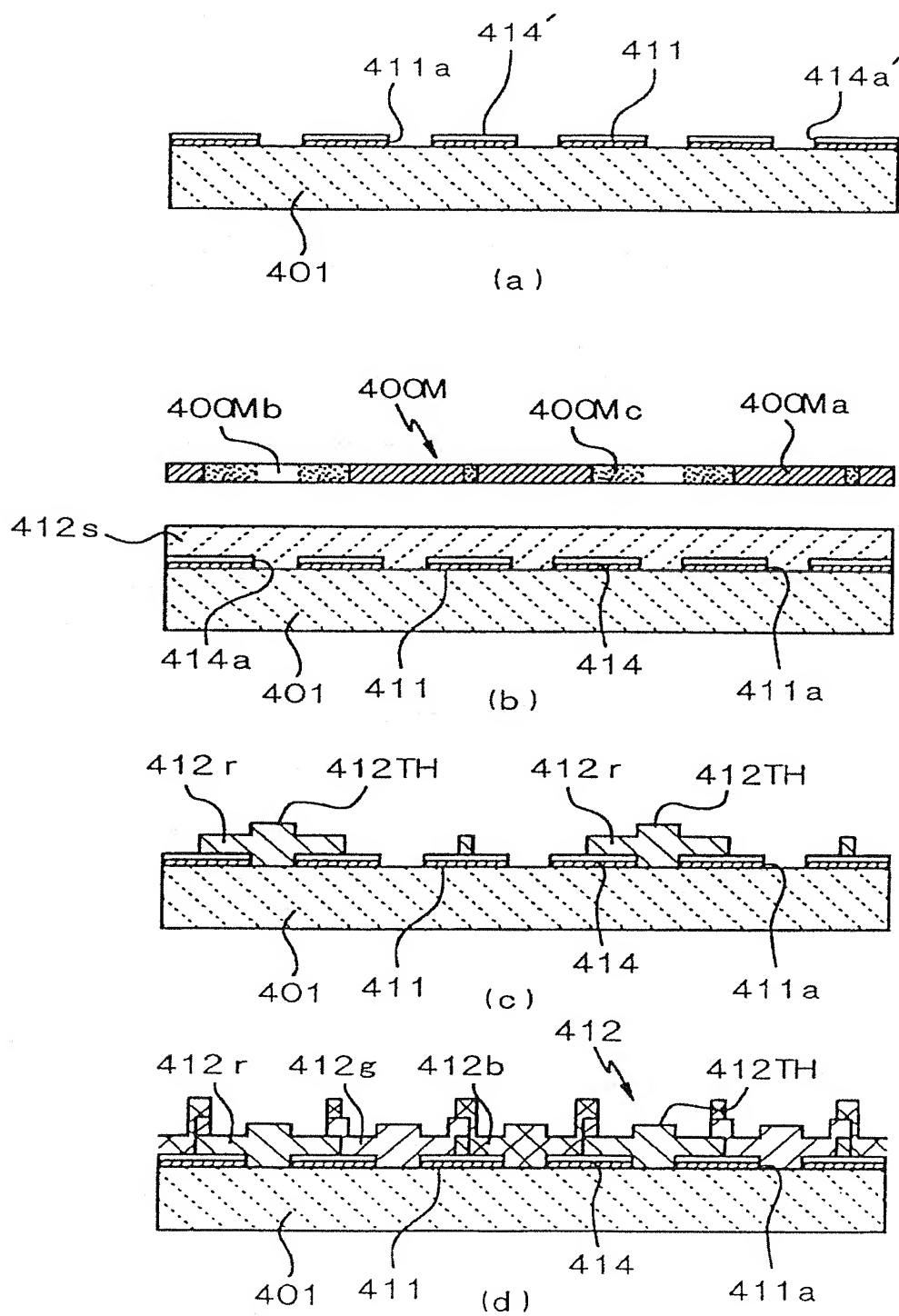


图 16

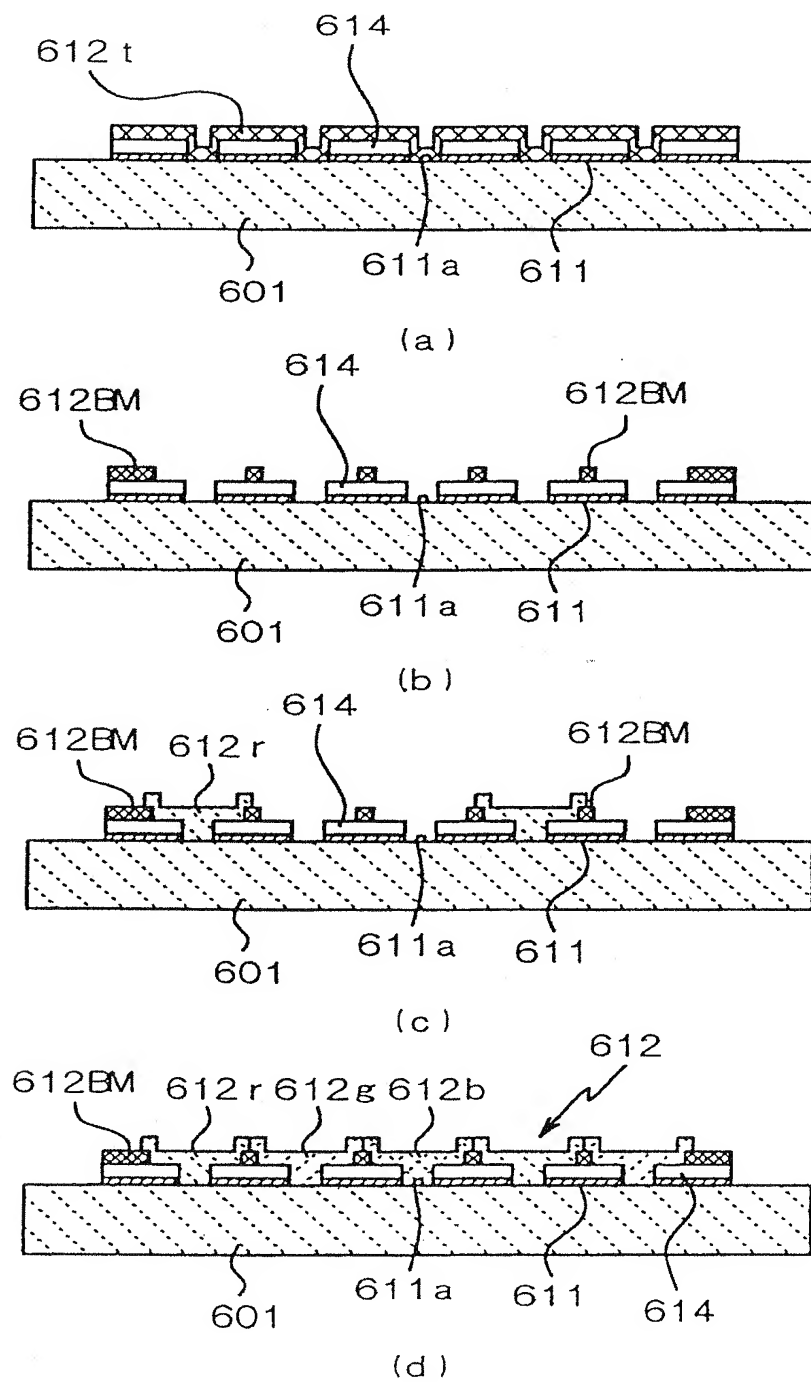


图 17

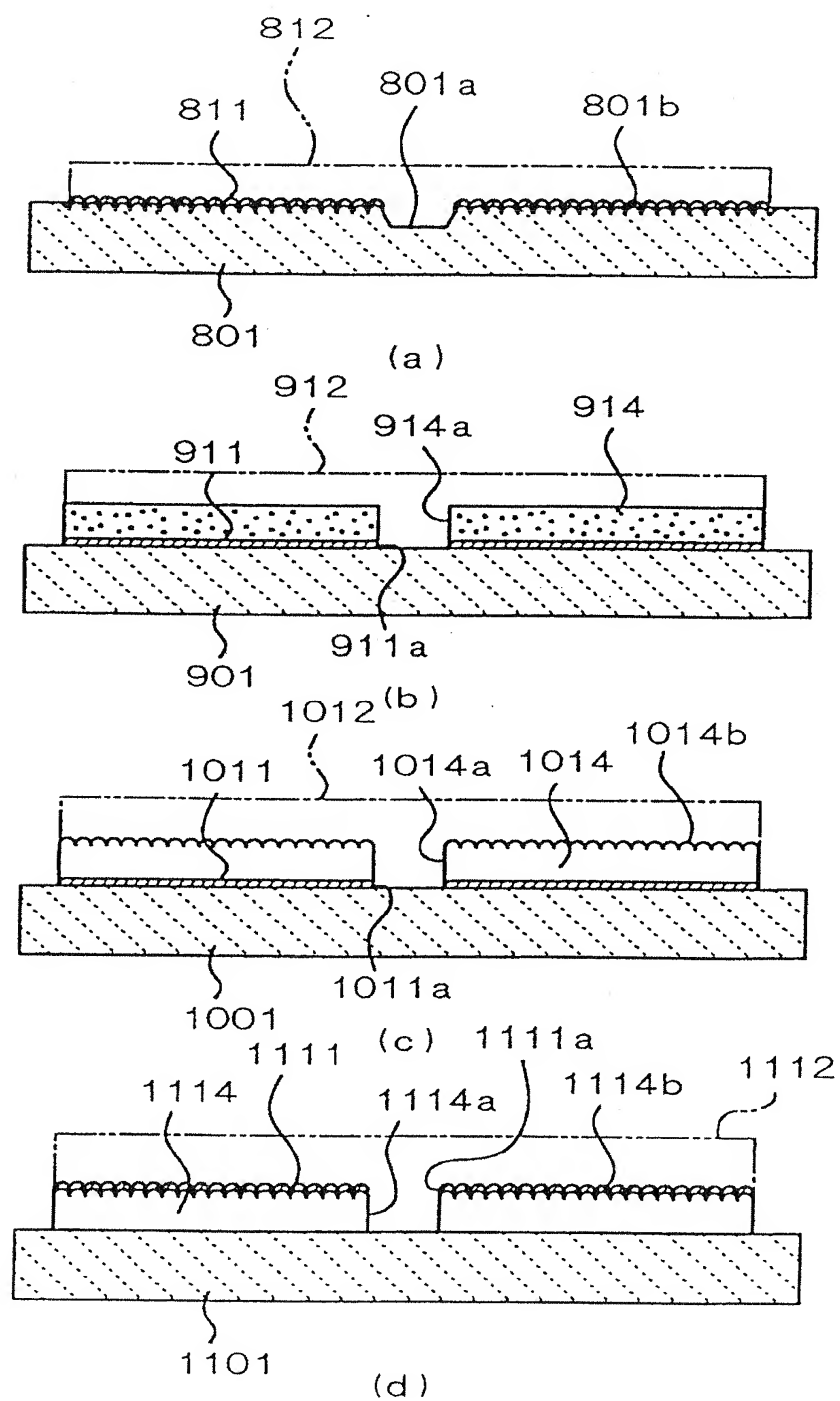


图 18

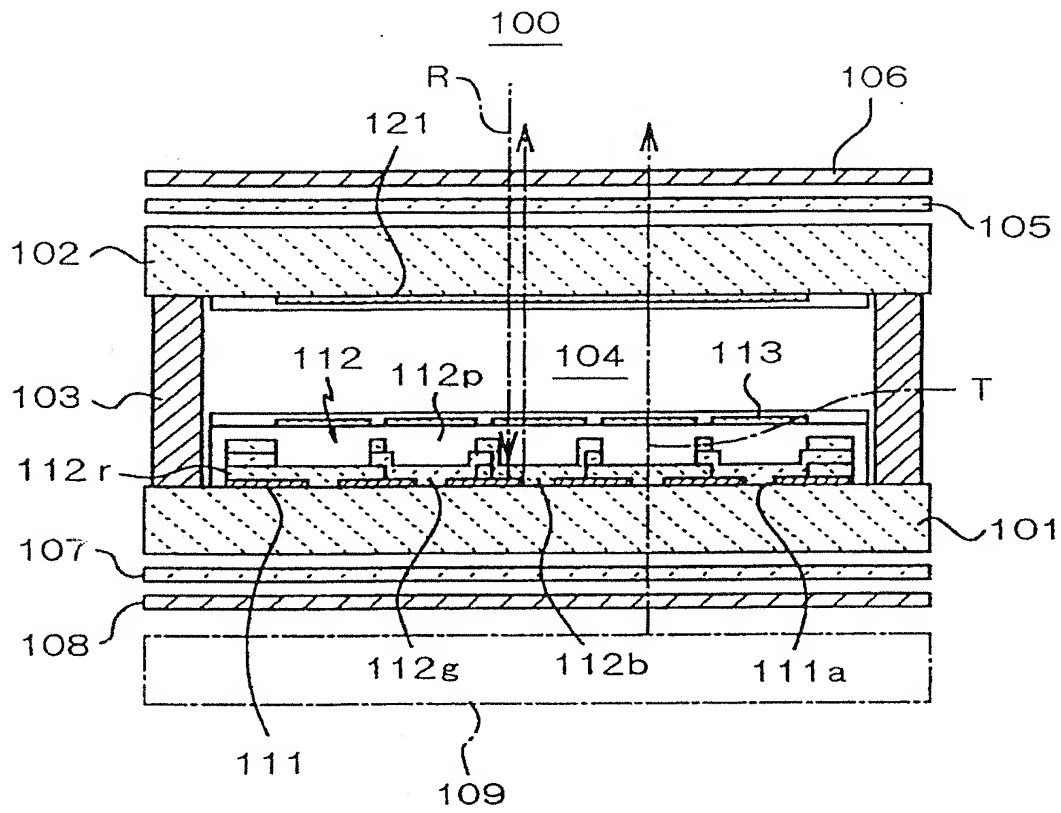


图 19

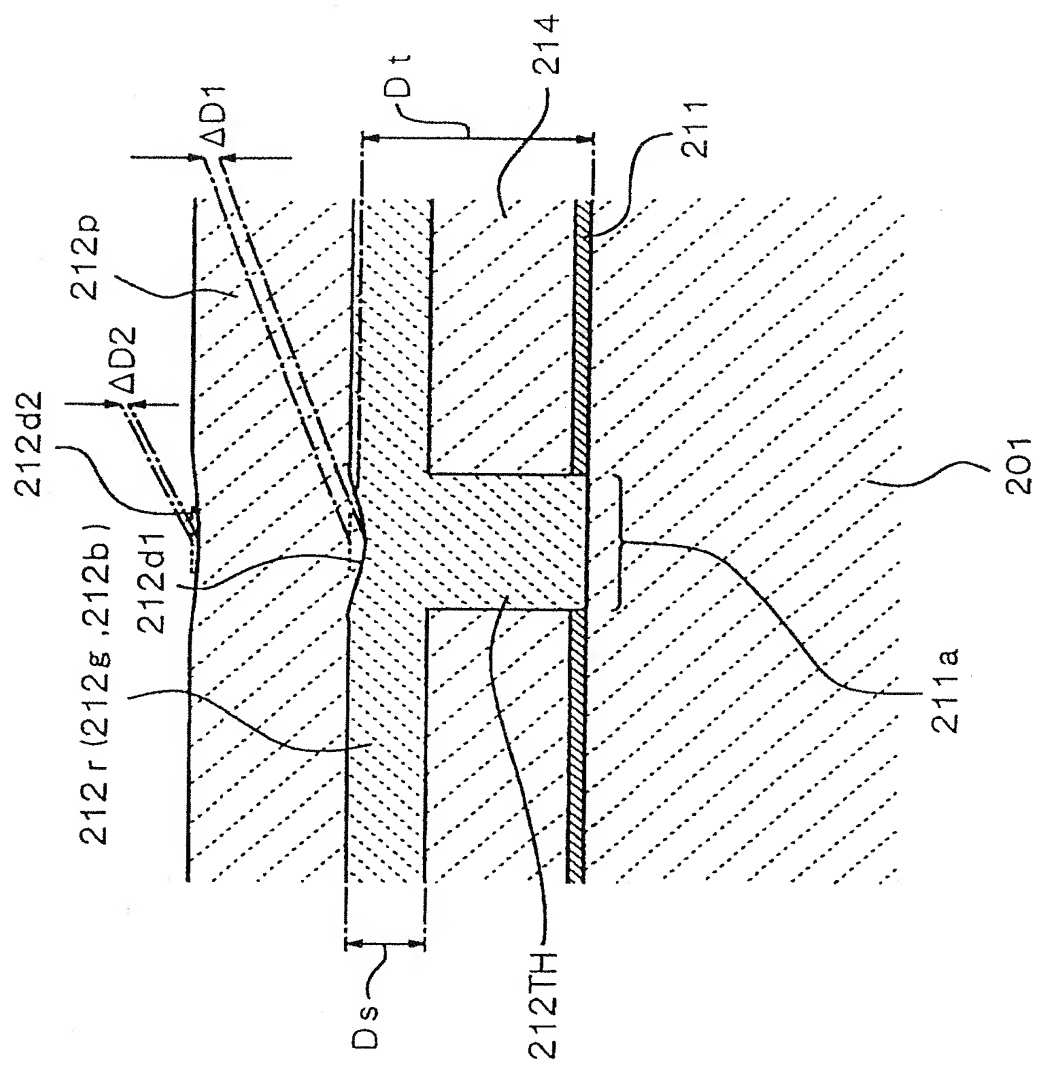


图 20

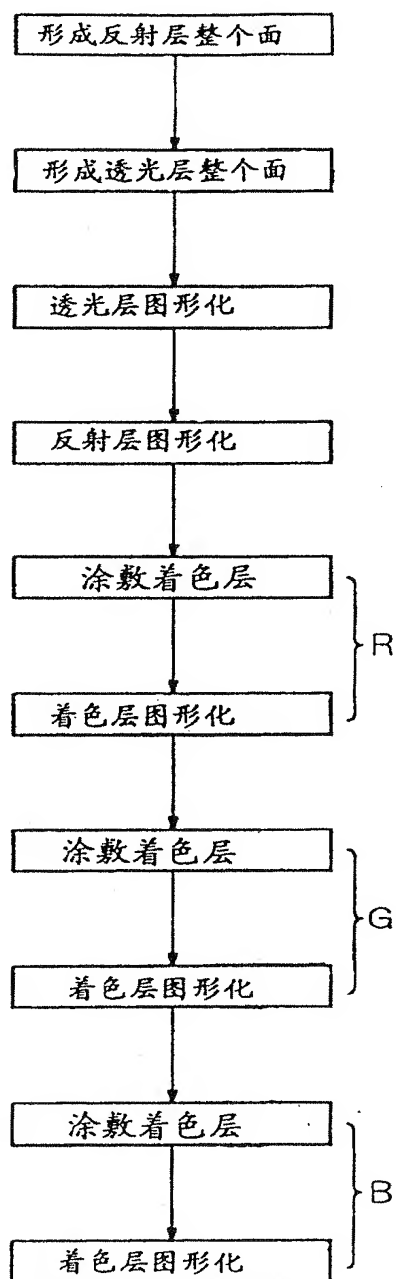


图 21

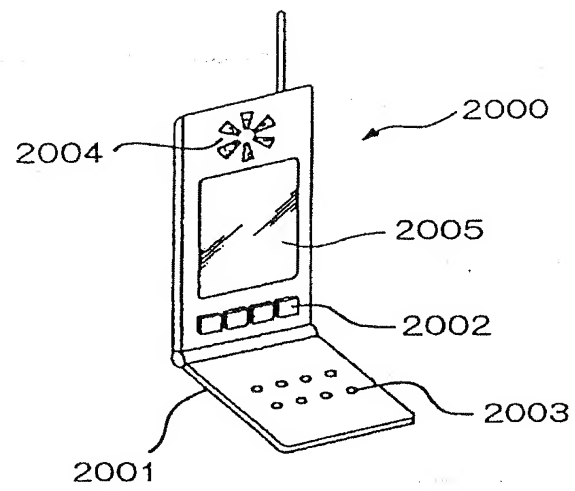


图 22

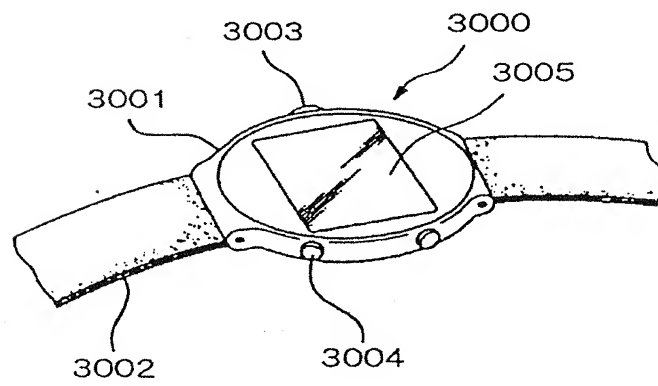


图 23

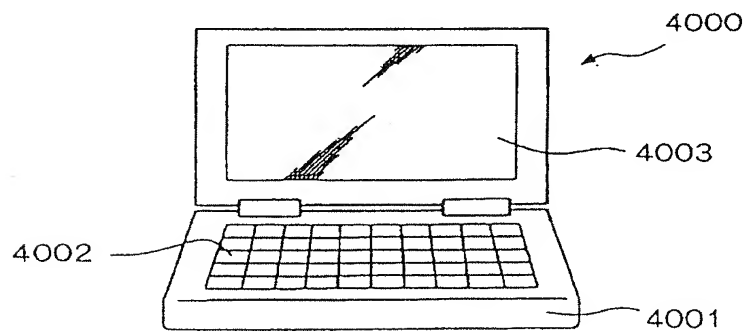


图 24